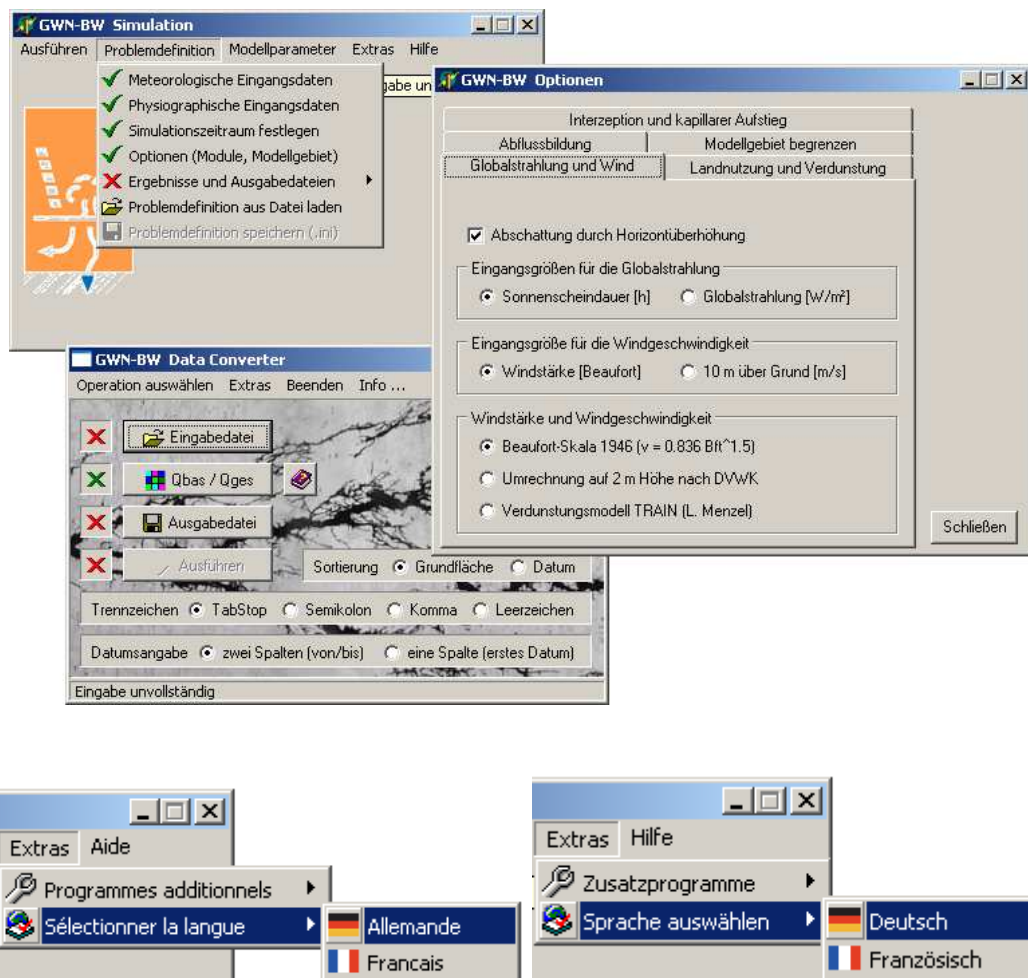


Descriptif du modèle GWN-BW

Utilisation et extensions de la version 3.x

Kurzbeschreibung des Modells GWN-BW

Bedienung und Erweiterungen in Version 3.x



Sommaire / Inhaltsverzeichnis

<u>Descriptif du modèle / Modellbeschreibung</u>	<u>1</u>
Bilan hydrique du sol et recharge des nappes /	4
<i>Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung</i>	4
<u>Manuel d'utilisation simplifié du modèle /</u>	<u>6</u>
<u><i>Kurzbeschreibung der Modellbedienung</i></u>	<u>6</u>
Configuration requise et installation /	6
<i>Systemvoraussetzungen und Installation</i>	6
Fichiers du dossier programme / <i>Dateien im Programmverzeichnis</i>	7
Configuration d'une séquence de calcul / <i>Erstellen einer Problemdefinition</i>	12
Options / <i>Optionen</i>	13
Formats des données d'entrée / <i>Formate der Eingangsdatensätze</i>	21
Données d'entrée météorologiques / <i>Meteorologische Eingangsdaten</i>	24
Données d'entrée physiographiques / <i>Physiographische Eingangsdaten</i>	27
Résultats et fichiers restitués / <i>Ergebnisse und Ausgabedateien</i>	30
Charger les fichiers des paramètres du modèle et l'inventaire de l'occupation des sols / <i>Modellparameter und Nutzungskatalog aus Datei laden</i>	41
Réalisation de simulations / <i>Durchführen von Rechenläufen</i>	42
Chargement/sauvegarde des définitions de problème	42
<i>Lesen/Speichern von Problemdefinitionen</i>	42
Temps restant et pauses / <i>Restzeit und Pausen</i>	44
Programme d'aide « pause » / <i>Hilfsprogramm "Pause"</i>	47
Fonctionnement en mode Batch / <i>Betrieb im Batch-Modus</i>	48
Options et programmes additionnels / <i>Extras und Zusatzprogramme</i>	49
<u>Modifications et améliorations dans la version 3.x</u>	<u>51</u>
<u><i>Änderungen und Erweiterungen in Version 3.x</i></u>	<u>51</u>
Calcul du ruissellement direct avec la méthode <i>Curve Number</i>	51
<i>Direktabfluss nach dem Curve Number Verfahren</i>	51
Correction des valeurs des précipitations avec la méthode Richter	51
<i>Niederschlagskorrektur nach Richter</i>	51
Option de rendu pour les jours avec une humidité du sol élevée	52
<i>Ausgabeoption für Tage mit hoher Bodenfeuchte</i>	52
Résultats et valeurs initiales de la teneur en eau du sol	56
<i>Ergebnisse und Startwerte für den Bodenwassergehalt</i>	56
Version française / <i>Sprachoption französisch</i>	59
Nouveautés par rapport à la version 2.x / <i>Änderungen gegenüber Version 2.x</i>	60

Descriptif du modèle / *Modellbeschreibung*

Le logiciel GWN-BW est un modèle déterministe spatialisé permettant de calculer l'évapotranspiration réelle, de simuler le bilan hydrique du sol et d'évaluer les écoulements sous la zone racinaire (eau de percolation). Les différents modules ont été conçus sur la base de lois physiques, mais aussi à l'aide de considérations conceptuelles dans le but de décrire les processus d'évaporation et de percolation. L'approche par modules permet à l'utilisateur de choisir entre plusieurs variantes pour les calculs d'un même processus. La simulation est effectuée au pas de temps journalier, sachant que les calculs internes concernant le bilan hydrique du sol et le bilan de rayonnement ont une résolution bien plus élevée (pas de temps horaire par exemple). La discrétisation spatiale est au choix de l'utilisateur avec un maillage de taille libre ou en mode vectoriel. Dans les deux cas de figure, il est possible de définir autant de types d'occupations du sol que nécessaire par unité spatiale.

Différentes méthodes de spatialisation sont proposées pour régionaliser les données météorologiques mesurées dans les stations météorologiques (précipitations, température de l'air, taux d'hygrométrie, durée d'ensoleillement ou de rayonnement global, force ou vitesse du vent). Il est notamment possible de combiner des critères d'éloignement (distances pondérées) et des altitudes, ainsi que de définir des critères permettant de sélectionner les stations météorologiques à considérer. Si des données spatialisées préexistent par ailleurs, il est possible de les importer directement dans le modèle. Le *module de rayonnement* calcule la quantité

GWN-BW ist ein deterministisches, flächendifferenziertes Modell zur Berechnung der aktuellen Evapotranspiration, zur Simulation des Bodenwasserhaushaltes sowie zur Bestimmung der unterhalb der durchwurzelten Bodenzone gebildeten Sickerwassermenge. In den einzelnen Teilmodulen kommen sowohl physikalisch basierte als auch konzeptionelle Ansätze zur Beschreibung der an den Vorgängen von Verdunstung und Sickerwasserbildung beteiligten Prozesse zur Anwendung. Im Sinne einer Modularisierung können für einzelne Prozesse mehrere Varianten angeboten werden. Die Berechnung erfolgt auf Basis von Tagesschritten, wobei modellinterne Rechenschritte in Zusammenhang mit Strahlungsbilanz und Sickerwasserbildung in deutlich höherer Auflösung (z.B. Stundenbasis) abgearbeitet werden. Die räumliche Diskretisierung kann wahlweise durch beliebig aufgelöste Rasterdaten oder in Vektorgeometrien erfolgen. In beiden Fällen können unter einer Grundfläche beliebig viele Anteile unterschiedlicher Landnutzungsformen liegen.

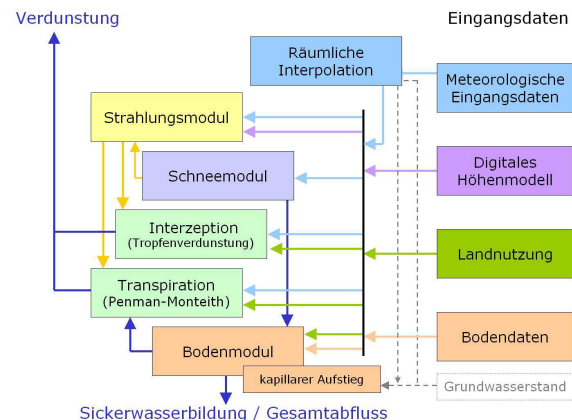
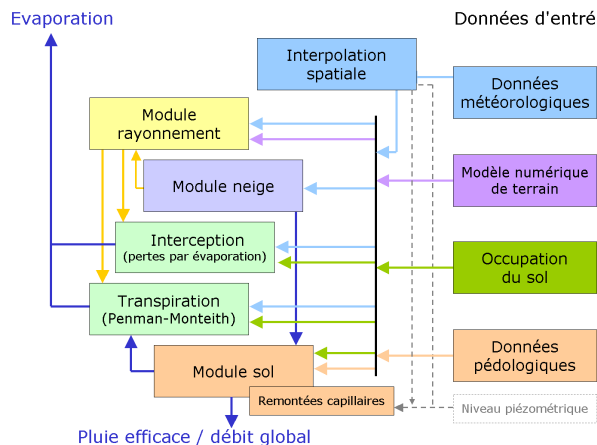
Die in Form von Stationswerten vorliegenden meteorologischen Eingangsdaten (Niederschlag, Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonnenscheindauer oder Globalstrahlung, Windstärke oder Windgeschwindigkeit) können nach verschiedenen Verfahren auf die Fläche übertragen werden. Dabei können Distanzgewichte mit einer Berücksichtigung der Höhenabhängigkeit kombiniert und Kriterien für die Auswahl der zu berücksichtigenden Nachbarstationen vereinbart werden. Alternativ ist die Vorgabe extern regionalisierter Daten möglich. Im *Strahlungsmodul* wird unter Berücksichtigung topographischer

d'énergie disponible en fonction de variables topographiques et de mécanique céleste.. Le *module d'enneigement* permet de simuler la formation du manteau neigeux et la fonte des neiges (↪ méthode de l'index de température) y compris le stockage et la recongélation d'eau liquide dans le manteau. Le *module d'interception* décrit le phénomène d'interception des précipitations incidentes par les couches successives du couvert végétal et par les surfaces imperméables. L'évaporation des pluies interceptées est fonction de critères météorologiques qui varient par couvert et par couche végétale. Le *module de transpiration* propose différentes méthodes de calcul de la transpiration du couvert végétal, notamment deux approches basées sur le modèle de Penman-Monteith : la méthode issue du modèle de transpiration TRAIN (Menzel 1999) permet de déterminer la résistance effective à l'évaporation en fonction de l'indice foliaire, du déficit hydrique du sol et de la température de l'air. La méthode « Perséphone » propre au modèle considère quant à elle séparément les effets de la densité du couvert végétal (transpiration des plantes) et de la teneur en eau du sol (évaporation de l'eau du sol). Le paramétrage de ces phénomènes est lié à certaines caractéristiques de l'occupation du sol comme la résistance minimale à l'évaporation et les indices foliaires à différents stades d'évolution phénologiques du couvert végétal. La chronologie de ces derniers est variable en fonction de la météo. Le *module du sol* permet de simuler le remplissage (par les précipitations efficaces et la fonte de neige) et la vidange (par transpiration et percolation) des réserves en eau du sol. La méthode utilisée est issue du modèle de précipitations-débits HBV. Grâce à son caractère conceptuel, ce modèle peut aussi être paramétré pour des zones d'études plus étendues sur la base de données collectées à plus petite

und himmelsmechanischer Gegebenheiten das nutzbare Energieangebot berechnet. Im *Schneemodul* werden Schneedeckenaufbau und Schneeschmelze (↪ Temperatur-Index-Verfahren) einschließlich der Speicherung und des Wiedergefrierens von flüssigen Anteilen simuliert. Das *Interzeptionsmodul* beschreibt die Interzeption von Niederschlagswasser in mehreren Schichten der Vegetationsbedeckung und auf versiegelten Flächen. Die Verdunstung aus dem Interzeptionsspeicher erfolgt entsprechend der bestandesinneren Variation der meteorologischen Zustandsgrößen aus jeder Vegetationsschicht mit unterschiedlicher Intensität. Im *Transpirationsmodul* werden mehrere Verfahren zur Berechnung der Pflanzenverdunstung angeboten, darunter insbesondere zwei auf dem Ansatz nach Penman-Monteith basierende Varianten: bei der Methode aus dem Verdunstungsmodell TRAIN (Menzel 1999) wird der effektive Bestandeswiderstand in Abhängigkeit von Blattflächenindex, Bodenfeuchtedefizit und Lufttemperatur ermittelt. Der modelleigene Ansatz "Persephone" berücksichtigt die Einflüsse von Bedeckungsgrad (Pflanzen- bzw. Bodenverdunstung) und Bodenfeuchte in separaten Schritten, wobei sich die Parametrisierung von landnutzungsabhängigen Parametern wie minimalem Bestandeswiderstand oder Blattflächenindex an phänologischen Entwicklungsstadien orientiert, deren Eintrittszeitpunkte auch witterungsabhängig berechnet werden können. Das *Bodenmodul* zur Simulation der Auffüllung (durch Niederschlags- und Schneeschmelzwasser) und Entleerung (durch Transpiration und Perkolation) des Bodenspeichers wurde dem Niederschlag-Abfluss-Modell HBV entlehnt. Aufgrund seines konzeptionellen Charakters ist es auch für größere Untersuchungsräume auf

échelle. Dans les secteurs où le toit de la nappe se trouve à faible profondeur, le modèle permet également d'évaluer les *remontées capillaires* en fonction des propriétés pédologiques issues des cartes des sols.

einer Datengrundlage in kleinem Kartenmaßstab zu parametrisieren. Für Flächen mit hohem Grundwasserstand kann der *kapillare Aufstieg* entsprechend den Angaben der bodenkundlichen Kartieranleitung abgeschätzt werden.



Les données météorologiques suivantes sont nécessaires : les précipitations journalières, la température de l'air, l'hygrométrie, la durée d'ensoleillement et la force du vent. Depuis la version 2.0, il est également possible de substituer à ces dernières le rayonnement global et la vitesse du vent. Les données nécessaires au calcul du rayonnement peuvent être déduites à partir du modèle numérique de terrain. Certaines caractéristiques liées aux classes d'occupation du sol interviennent également dans ce module, principalement des combinaisons de variables temporelles spécifiques à chaque classe (indice foliaire, capacité de stockage de l'eau interceptée, etc...). Le schéma de paramétrage propre au modèle introduit à partir de la version 2.0 ouvre la possibilité pour l'utilisateur de personnaliser les paramètres si nécessaire, ainsi que/ou leur date d'entrée en vigueur. Les profondeurs racinaires spécifiques par type de culture ainsi que le substrat et la profondeur du sol correspondantes spécifiques à chaque classe d'occupation du sol permettent le calcul et la spatialisation de la réserve utile

Als meteorologische Eingangsdaten gehen Tageswerte für Niederschlag, Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Sonnenscheindauer und Windstärke ein. Ab Version 2.0 wird alternativ auch die Verwendung von Globalstrahlung und Windgeschwindigkeit unterstützt. Für die Strahlungsberechnung benötigte Parameter können aus dem digitalen Höhenmodell abgeleitet werden. Des Weiteren finden die Flächenanteile verschiedener Landnutzungsklassen ihre Verwendung, wobei vom Modell für jede Nutzungsklasse jeweils Kombinationen spezifischer, in aller Regel zeitlich variabler Parametersätze (Blattflächenindex, Interzeptionsspeicherkapazität etc.) bereitgestellt werden. Unter Verwendung des in Version 2.0 eingeführten modelleigenen Parametrisierungsschemas können diese Parameter und/oder ihre Eintrittszeitpunkte bei Bedarf vom Benutzer angepasst werden. Aus der nutzungsspezifischen Durchwurzelungstiefe, dem Bodensubstrat und dessen Gründigkeit wird für jede Landnutzungsklasse ein Eingangsdatensatz für die flächenhafte

en eau dans la zone racinaire du sol. Cette réserve utile correspond au volume d'eau destockable/stockable dans le sol. Outre ces données, l'évaluation des remontées capillaires nécessite par ailleurs des informations sur le substrat, la profondeur du sol et la profondeur moyenne du toit de la nappe.

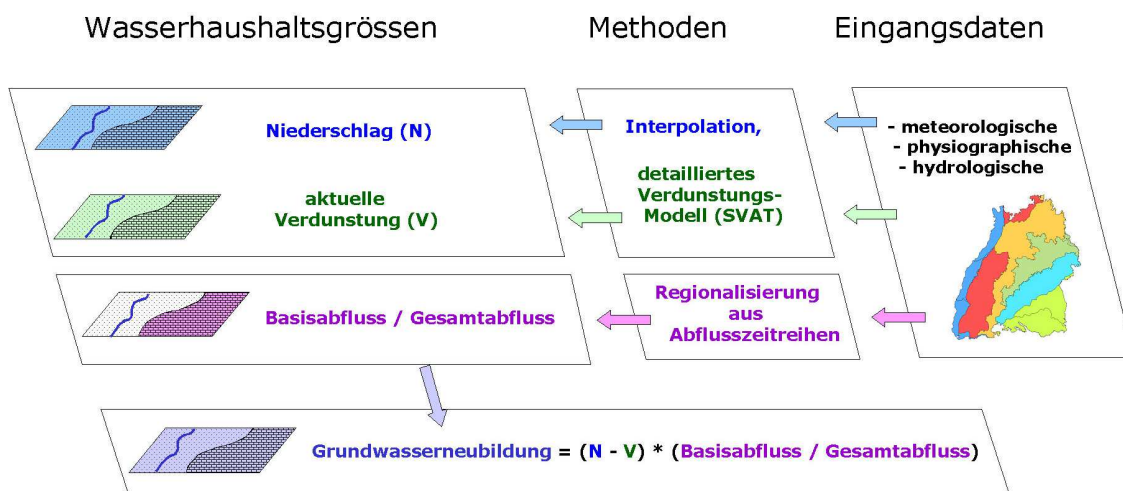
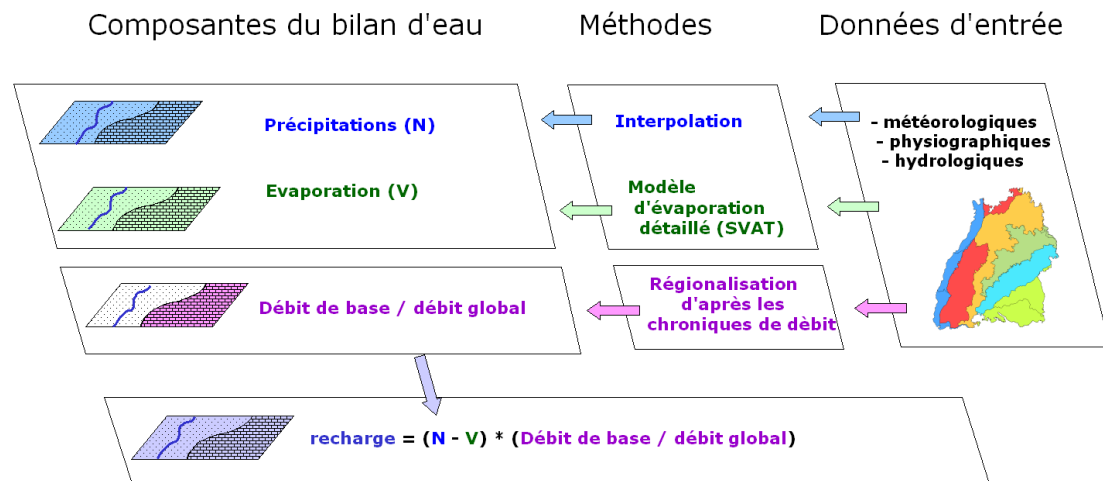
Verteilung der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum abgeleitet. Sie stellt den entleer /auffüllbaren Bodenspeicher dar. Darüber hinaus werden Angaben zu Substrat, Gründigkeit und mittlerem Grundwasserflurabstand benötigt, falls eine Abschätzung des kapillaren Aufstieges erfolgen soll.

Bilan hydrique du sol et recharge des nappes /

Bodenwasserhaushalt und Grundwasserneubildung

Dans le cas des systèmes d'aquifère de roche dure localisés dans des secteurs au relief accidenté, les eaux d'infiltration ne contribuent pas dans leur intégralité à la recharge des nappes ; une partie s'écoule rapidement et latéralement en subsurface. L'estimation de la part des infiltrations qui contribue effectivement à la recharge des nappes dans ce cas de figure a été effectuée à l'échelle du Bade-Wurtemberg par régionalisation d'un coefficient pluriannuel moyen du « débit de base par rapport au débit d'infiltration total ». Les Länder fédéraux limitrophes disposent de données équivalentes. La multiplication des volumes d'eau infiltrés par ce coefficient permet d'obtenir une estimation des précipitations efficaces pluriannuelles moyennes dans les zones de moyenne montagne.

Im Bereich von Festgesteinsgebieten mit mehr oder weniger ausgeprägtem Relief kann die Sickerwasserbildung nicht direkt mit der Grundwasserneubildung gleichgesetzt werden, da ein Teil des gebildeten Sickerwassers in schnelle laterale Abflusskomponenten transformiert wird. Um die im Sinne des einen Basisabfluss speisenden Abflussanteils aufgefasste Grundwasserneubildung auch für solche Gebiete abschätzen zu können, wurde der langjährige mittlere Quotient "Basisabfluss zu Gesamtabfluss" für Baden-Württemberg durch flächenhafte Regionalisierung ermittelt. Für benachbarte Bundesländer liegen vergleichbare Datensätze vor. Durch Multiplikation der Sickerwassermenge mit diesem Quotienten können langjährige mittlere Werte der Grundwasserneubildung auch im Bereich der Mittelgebirge zur Verfügung gestellt werden.



Manuel d'utilisation simplifié du modèle /

Kurzbeschreibung der Modellbedienung

Configuration requise et installation /

Systemvoraussetzungen und Installation

GWN-BW est compatible avec toutes les versions de Microsoft Windows ® depuis Win2000, y compris les systèmes d'exploitation 64 bits même si l'ensemble de leurs performances ne sont pas exploitées (GWN-BW a été développé et compilé pour les processeurs 32 bits). Dans le registre région et langue (panneau de configuration → Région et langue → modifier le format de la date, de l'heure ou des nombres → formats), le point doit être défini comme symbole décimal – ceci est vérifié au lancement et le programme ne démarre pas en cas de non-conformité¹.

Le logiciel GWN-BW ne nécessite aucune installation à proprement parler. Après son lancement, seuls les fichiers programme sont décompressés mais **aucune** clé n'est ajoutée au registre. Il est également possible de copier le dossier programme dans un emplacement quelconque. Le logiciel doit toutefois avoir l'autorisation d'écriture dans le dossier programme. Si le message d'erreur « Fehler in Methode <Check_LicenseFile> » (message toujours en allemand) s'affiche lors du lancement de GWN-BW, il est probable que le dossier programme ou un fichier DLL contenu soient protégés en écriture => l'erreur

GWN-BW ist auf allen Versionen von Microsoft Windows ® ab Win2000 lauffähig. Dies gilt auch für 64-bit Systeme, wenngleich deren zusätzliche Leistungsmerkmale nicht ausgenutzt werden (GWN-BW selbst ist als 32-bit Version kompiliert). Unter Ländereinstellungen (Systemsteuerung → Regions- und Sprachoptionen → regionale Einstellungen → Anpassen) muss der Punkt als Dezimaltrennzeichen eingestellt sein – dies wird beim Start geprüft: bei abweichendem Trennzeichen startet das Programm nicht².

Für GWN-BW ist keine Installation nötig. Wird das Installationsprogramm ausgeführt, so werden lediglich die zu Programm gehörigen Dateien entpackt aber **keine** Einträge in der Registry vorgenommen. Alternativ kann das Programmverzeichnis auch einfach an eine beliebige Stelle kopiert werden. Das Programm benötigt allerdings schreibrecht in seinem Programmverzeichnis. Tritt beim Start von GWN-BW eine Fehlermeldung "Fehler in Methode <Check_LicenseFile>" auf (diese wird stets in deutscher Sprache angezeigt) ist vermutlich das Programmverzeichnis oder eine der darin

¹ Cette condition permet l'importation correcte des valeurs issues des fichiers d'initialisation créés sous Windows 3.x et évite des erreurs liées à des échanges de fichiers entre des utilisateurs, qui utilisent des paramétrages distincts.

² diese Restriktion ist nötig, um Zahlenwerte aus Initialisierungsdateien im Windows 3.x Standard korrekt lesen zu können und um Fehler zu vermeiden, welche auftreten würden, wenn solche Dateien zwischen Rechnern mit unterschiedlichen Benutzereinstellungen austauscht werden

peut être corrigée en autorisant l'écriture pour l'objet concerné.

abgelegten DLL's schreibgeschützt => der Fehler kann behoben werden, indem der Schreibschutz aufgehoben wird.

Plusieurs sessions de GWN-BW peuvent être exécutées en parallèle afin d'utiliser au mieux les performances des ordinateurs équipés de plusieurs processeurs (par exemple pour calculer simultanément différents scenarii ou exécuter des simulations lourdes en plusieurs séquences).

Es können mehrere Instanzen von GWN-BW parallel ausgeführt werden, um die Leistung von Mehrprozessorrechnern auszunutzen (z.B. bei Szenariosimulationen oder bei Aufteilung großer Rechenjobs in mehrere Teildatensätze).

Fichiers du dossier programme / Dateien im Programmverzeichnis

Parmi tous les fichiers contenus dans le dossier programme, l'utilisateur standard utilisera en règle générale le fichier de lancement (.exe) et l'inventaire des occupations du sol (Nutzungskatalog). Ce dernier fichier peut être édité ou remplacé par un catalogue spécifique en fonction des données d'entrée. Seuls les utilisateurs expérimentés devraient apporter des modifications dans les autres fichiers de paramètres, et uniquement dans des cas exceptionnels.

Unter den im Programmverzeichnis enthaltenen Dateien ist für den gewöhnlichen Anwender außer der Programmdatei selbst (.exe) in erster Linie der Nutzungskatalog von Interesse, welcher möglicher Weise angepasst oder durch einen zu den jeweiligen Eingangsdaten passenden Katalog ersetzt werden muss. Weitere Dateien mit bei Bedarf ebenfalls editierbaren Modellparametern werden in aller Regel nur in Ausnahmefällen von erfahrenen Benutzern verändert werden.

Nutzungskatalog.ini

Ce fichier contient les caractéristiques des classes d'occupation du sol et **doit** être cohérent avec les données physiographiques usitées sur le domaine d'étude. Les différents inventaires d'occupation des sols employés à ce jour par les Länder sont les suivants :

Beschreibt die Eigenschaften der Landnutzungsklassen und **muss** zu den für das Projektgebiet aufbereiteten physiographischen Eingangsdaten passen. Unter den bislang für die Landesbehörden verwendeten Nutzungskatalogen ist insbesondere zu unterscheiden zwischen

12 types d'occupation
BaWü

12 Nutzungen BaWü

(ancien) maillage issu de données satellites Landsat utilisé au Bade-Wurtemberg et dans le cadre du projet transfrontalier INTERREG III / LOGAR

für die auf Landsat-Aufnahmen basierenden (älteren) Rasterdatensätze für Baden-Württemberg und das grenzüberschreitende INTERREG III / LOGAR Projektgebiet

16 classes CORINE <i>16 Klassen CORINE</i>	géométries vectorielles issues de la base de données CORINE utilisée au Bade-Wurtemberg, en Bavière, Hesse, Rhénanie-Palatinat, pour les projets KLIWA et Haut Jura, ainsi que dans la zone d'emprise du modèle du Haut Jura (maillage basé sur les données CORINE)	für die auf der CORINE Landnutzung basierenden Vektorgeometrien (Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, KLIWA Projekt, Oberjura) sowie auch die für das Modellgebiet Oberjura erstellten (ebenfalls auf CORINE basierenden) Rasterdatensätze
---	---	---

La nomenclature a été élargie à 19 classes, sachant que les classes 1 à 16 définies dans CORINE sont inchangées ((☞ la nouvelle liste des 19 classes reste utilisable pour les anciennes données vectorielles). Le Land de Hesse a élaboré une nomenclature de 22 classes fondée sur les attributs utilisés dans le cadre du système ATKIS.

Avertissement: Après lancement du logiciel, GWN-BW importe l'inventaire des occupations du sol enregistré sous « [Nutzungskatalog.ini](#) » dans le dossier système (c'est-à-dire le dossier dans lequel se trouve le fichier exécutable [.exe] du logiciel). Si les codes de la nomenclature ne correspondent pas à ceux des classes d'occupation des sols saisis dans les données physiographiques, alors les calculs sont faussés ! Seuls les numéros attribués aux différentes classes d'occupation du sol interviennent dans les calculs : il faut en conséquence veiller absolument à ce que les 16 classes définies dans la nomenclature CORINE ne soient pas importées lorsque les données physiographiques sont basées sur les 12 classes Landsat.

L'utilisateur a par ailleurs la possibilité de modifier ou de compléter le catalogue des classes d'occupation du sol si besoin (par exemple adjoindre une classe de type agglomération avec un certain degré d'imperméabilisation).

Des Weiteren wurde eine Erweiterung auf 19 Klassen vorgenommen, wobei die Klassen 1-16 dem Katalog mit 16 Klassen für CORINE entsprechen ((☞ der neue Katalog mit 19 Klassen kann auch für die älteren Vektorgeometrien verwendet werden). Für das Land Hessen wurde ein Katalog mit 22 Klassen basierend auf den ATKIS Nutzungsattributen erstellt.

Achtung: GWN-BW lädt beim Start stets den Nutzungskatalog, welcher unter dem Namen "[Nutzungskatalog.ini](#)" in seinem Programmverzeichnis liegt (i.e. in dem Verzeichnis, in welchem sich die ausführbare Programmdatei [.exe] selbst befindet). Wenn die Nummern der Nutzungsklassen in diesem Katalog nicht zu den Nummern der Nutzungsklassen in den physiographischen Eingangsdaten passen, werden fehlerhafte Berechnungen durchgeführt! Da die Nutzungsklassen nur über ihre Nummern angesprochen werden, muss insbesondere darauf geachtet werden, dass für physiographische Eingangsdatensätze mit den zwölf aus Landsat abgeleiteten Klassen nicht versehentlich der Katalog mit 16 Klassen aus CORINE verwendet wird.

Zugleich gibt der Nutzungskatalog dem Anwender die Möglichkeit, Eigenschaften der Nutzungsklassen zu Ändern oder zusätzliche eigene Klassen einzufügen (z.B. Siedlungsflächen mit einem bestimmten Versiegelungsgrad).

L'intervention sur le fichier nécessite cependant une très bonne connaissance des caractéristiques et de la sensibilité des paramètres ajustés.

Dazu sind allerdings vertiefte Kenntnisse der Bedeutung und zulässigen Werte der einzelnen Einträge nötig.

ModellParameter.ini

Ce fichier contient des paramètres, qui ne sont pas accessibles par l'interface utilisateur. La modification des valeurs par défaut ne doit intervenir qu'exceptionnellement, être faite uniquement dans de rares cas exceptionnels avec prudence et en connaissance de cause, par exemple dans le cadre d'études expérimentales ou de sensibilité du modèle, ou encore pour faire des adaptations aux conditions d'une autre région climatique. La modification de ces paramètres n'a de sens que dans la mesure où une validation avec des données pertinentes est possible.

Enthält Modellparameter, welche nicht über die Benutzeroberfläche zugänglich gemacht wurden. Diese Werte sollten mit wenigen Ausnahmen nur nach reiflicher Überlegung geändert werden, etwa im Rahmen experimenteller Untersuchungen, Sensitivitätsbetrachtungen, zur Modelleichung oder für die Anpassung an andere Klimaregionen. Ihre Änderung wird meist nur dann sinnvoll sein, wenn geeignete Vergleichsdaten zur Validierung verfügbar sind.

Ce fichier contient notamment des variables du module neige ainsi que les conditions de déclenchement du ruissellement lorsque la capacité au champ n'est pas atteinte. La taille maximale du fichier journal (☞ message d'alerte) peut par contre être modifiée sans risque (valeur par défaut 128 KB).

Enthalten sind beispielsweise Parameter für das Schneemodul und das Einsetzen von Sickerwasserbildung vor Erreichen der Feldkapazität. Bei Bedarf gefahrlos editiert werden kann die maximale Größe der Protokolldatei (☞ Warnmeldungen), welche in kB angegeben ist (*Default* 128 kB).

NutzungsParameter.ini

Paramétrage des variables liées à l'occupation des sols dans le « nouveau schéma » (*Persephone*). Ce tableau offre la possibilité de caler le modèle d'évaporation, sachant que les grandeurs ajustables sont explicitées dans un document annexe. La lisibilité du tableau est optimale sous Excel (caractère séparateur = espace). **Attention** : 2 versions existent à ce jour. Dans la première, le calcul de l'évaporation est calé sur l'utilisation de précipitations non corrigées (Bade-Wurtemberg, Bavière, Rhénanie-Palatinat et Alsace). La seconde version est calée sur des précipitations corrigées selon la méthode de Richter

Parametrisierung landnutzungsabhängiger Eigenschaften im "neuen Schema" (*Persephone*). Über diese Tabelle kann eine Eichung des Verdunstungsmodells erfolgen, die enthaltenen Größen wurden in einem separaten Dokument ausführlich beschrieben. Die Tabelle lässt sich sehr viel besser lesen, wenn sie in Excel geöffnet wird (Trennzeichen = Leerzeichen). **Achtung**: inzwischen liegen zwei aktuelle Versionen vor, eine mit einer auf unkorrigierte Niederschläge angeeichten Verdunstung (für die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und das Elsass) sowie eine an die nach

(Hesse). En règle générale, c'est la variante de GWN-BW calée sur les précipitations non corrigées qui est mise en œuvre ⇔ la version élaborée pour le Land de Hesse est identifiable uniquement par le paramètre "RCmin = 055/Wurzel(LAI)" et ne devrait pas en tout état de cause être utilisée par des tiers. La simulation sur la base des précipitations non corrigées est signalée par le paramètre "RCmin = 100/Wurzel(LAI)"; au cas où ce paramètre n'était pas défini en en-tête, il s'agit également d'un fichier utilisable pour des précipitations non corrigées ; les versions concernées doivent toutefois être postérieures à la "Version 2.0 | Nachkalibrierung 2 (29.03.2010)".

dem Richter-Verfahren korrigierten Niederschläge angeeichte Variante (für das Land Hessen). Üblicher Weise wird GWN-BW mit unkorrigierten Rohdaten des Niederschlags angetrieben ⇔ die für das Land Hessen entwickelte Version wird vorerst nur durch den Eintrag "RCmin = 055/Wurzel(LAI)" identifiziert, sollte jedoch ohnehin nicht in die Hände anderer Anwender gelangen. Parameterdateien für die Simulation auf Basis unkorrigierter Niederschläge basieren auf dem Zusammenhang "RCmin = 100/Wurzel(LAI)"; ist in der Kopfzeile kein derartiger Vermerk zu finden, handelt es sich ebenfalls um eine Datei zur Verwendung mit unkorrigiertem Niederschlag; Versionsnummer sollte jedoch mindestens "Version 2.0 | Nachkalibrierung 2 (29.03.2010)" sein.

CropCoefficients.ini

Coefficients mensuels d'évaporation potentielle pour certaines classes d'occupation du sol par rapport à une évaporation de référence ; ces coefficients interviennent uniquement dans la procédure optionnelle de calcul de l'évaporation « ETP et facteurs liés aux plantes ». Cette méthode a été implémentée à des fins de comparaison entre GWN-BW et d'autres modes de calcul de l'évaporation. Dans le cas de figure classique du calcul de l'évaporation d'après la méthode de Penman-Monteith, ces coefficients n'ont aucune incidence.

Monatsfaktoren für die potentielle Verdunstung bestimmter Nutzungsklassen in Relation zur Referenzverdunstung; werden nur bei Verwendung des optionalen Ansatzes zur Verdunstungsberechnung "ETP und Pflanzenfaktoren" verwendet, welcher seinerseits nur zu Vergleichszwecken (Modellvergleich zwischen GWN-BW und anderen Verfahren zur Verdunstungsberechnung) implementiert wurde. Im gewöhnlichen Anwendungsfall mit Verdunstungsberechnung nach Penman-Monteith bleibt diese Tabelle ohne Bedeutung.

KapillarerAufstieg.ini

Tableau de valeur des remontées capillaires en [mm/d] pour différents types de substrat et en fonction du trajet à parcourir entre le toit de la nappe et la zone racinaire. Ces informations sont issues des cartes pédologiques ; le lien avec les données physiographiques est établi par l'intermédiaire de l'identifiant du type de sol (« Code »), les abréviations de la classe texturale étant mentionnés

Tabelle mit den kapillaren Aufstiegsraten [mm/d] in unterschiedlichen Substraten in Abhängigkeit vom Aufstiegsweg zwischen Grundwasseroberfläche und Wurzelraum. Diese wurden der Bodenkundlichen Kartieranleitung entnommen; die Verknüpfung zu den physiographischen Eingangsdaten erfolgt über die Nummer der Bodenart ("Code"), die Kürzel der Bodenarten

pour information.

sind nur zu Kommentarzwecken angeboten.

[QdirCurveNumbers.ini](#)

L'ajout dans la version 3.0 d'une extension permettant le calcul optionnel du ruissellement direct avec la méthode du *Curve Number* ((☞ Variante d'après BGR, 2002) est décrit dans un document annexe. En cas de besoin, l'utilisateur a la possibilité de définir des *Curve Numbers* pour des types d'occupation du sol supplémentaires ou d'adapter les valeurs aux conditions de terrain.

Die in Version 3.0 vorgenommene Erweiterung zur optionalen Berechnung von Direktabfluss nach dem *Curve Number* Verfahren ((☞ Variante nach BGR, 2002) wurde in einem separaten Dokument beschrieben. Über die Initialisierungsdatei können vom Benutzer bei Bedarf *Curve Numbers* weiterer Nutzungsklassen oder regional angepasste Werte ergänzt werden.

[Psp_Messages.bin, Psp_MsgIndexDE.bin, Psp_MsgIndexFR.bin](#)

Fichiers des éléments constitutifs des menus contextuels des interfaces d'utilisation en français et en allemand ainsi que des messages d'erreur. La version requise par le logiciel est inscrite dans le code source et validée à chaque lancement du programme et en cas de changement de langue. GWN-BW rejette les versions obsolètes ainsi que les versions trop récentes – l'utilisateur n'a aucune possibilité de faire un mauvais choix.

Sprachdateien für die deutsche und französische Benutzeroberfläche und Fehlerbehandlung. Die vom Programm erwartete Version dieser Sprachdateien ist im Quellcode der Anwendung hinterlegt und wird beim Programmstart sowie jedem Wechsel der Sprache überprüft. GWN-BW beanstandet sowohl veraltete als auch zu neue Versionen der Sprachdateien – hier kann der Anwender also nichts falsch machen.

[BORLNDMM.DLL](#)

=> est utilisé pour l'organisation du partage de l'espace mémoire entre le programme principal et les fichiers DLL.

=> wird benötigt, damit die gemeinsamen Speichernutzung von Hauptprogramm und DLL's reibungslos funktioniert

[GwnBw_DataConverter.dll](#)

=> l'utilitaire de conversion des tableaux de résultats issus de GWN-BW est proposé sous la forme d'un fichier DLL indépendant susceptible d'être mis à disposition de tiers (le fichier exécutable « GwnBw_DataConverter.exe » doit également être transmis dans ce cas).

=> das Hilfsprogramm zur Konvertierung von GWN-BW Ergebnistabellen wurde in eine DLL ausgelagert, um es unabhängig von GWN-BW an Dritte weitergeben zu können (dafür existiert eine ausführbare Datei "GwnBw_DataConverter.exe", welche gemeinsam mit der DLL weitergegeben werden muss)

[Psp_DbAccess.dll](#)

Contient des fonctionnalités permettant

Stellt Funktionen für das direkte

l'importation directe de données météorologiques issues de fichiers Access. Cette option n'a pas été activée pour le moment en raison de ses performances médiocres lors de la lecture des fichiers ⇔ une erreur de programmation mise à jour en juillet 2012 pourrait accélérer le transfert et justifier l'utilisation de cet utilitaire à l'avenir.

Einlesen meteorologischer Eingangsdaten aus Access-Datenbanken zur Verfügung. Von dieser Option wurde bislang aufgrund extrem langsamer Lesegeschwindigkeit kein Gebrauch gemacht ⇔ es könnte allerdings sein, dass sie nach Behebung eines jüngst entdeckten Programmierfehlers (Juli 2012) in Zukunft doch verwendet werden kann.

[Psp_SystemInfo.dll](#)

Permet au logiciel GWN-BW d'obtenir des informations sur l'état du système, notamment sur la mémoire physique disponible.

Erlaubt GWN-BW die Abfrage einiger Systeminformationen, etwa zu verfügbarem Hauptspeicher.

[Remarque à l'intention des utilisateurs de versions précédentes / Hinweis für Benutzer früherer Versionen](#)

Le fichier GwnBw_Messages.dll n'est **plus** utilisé à compter de la version 3.1 (franco-allemande).

Ab Version 3.1 (deutsch-französisch) wird **keine** GwnBw_Messages.dll mehr verwendet.

Configuration d'une simulation / Erstellen einer Problemdefinition

La configuration d'une simulation (par exemple la configuration des paramètres du modèle, le format et l'origine des données d'entrée, la spatialisation des données climatiques et la présentation des résultats) est à définir dans le registre « paramétrage de la simulation » du menu principal. Les informations nécessaires sont regroupées dans une série de rubriques thématiques. Les rubriques marquées d'un crochet vert sont complètes ⇔ s'il y a une croix rouge, les renseignements sont insuffisants pour lancer les calculs ; des croix vertes signalent que certains champs optionnels n'ont pas été renseignés. Tant que la définition de la simulation est incomplète, l'indication « paramétrage incomplet » apparaît dans une barre d'état jaune et le bouton de « démarrage » du programme dans le registre « lancement » du menu est grisé et ne peut pas être activé. Lorsque le paramétrage est achevé, la barre d'état

Die Konfiguration für einen Simulationslauf (z.B. Modellkonfiguration, optionale Module, Format und Quelle der Eingangsdaten, Regionalisierung von Klimadaten und Ergebnisausgabe) erfolgt unter dem Hauptmenüpunkt "Problemdefinition" mit einer Reihe von Unterpunkten zur thematischen Gliederung der benötigten Informationen. Vor den Menüeinträgen stehen grüne Häkchen, wenn zu einem Thema alle benötigten Informationen vereinbart wurden ⇔ rote Kreuze wo noch Angaben fehlen; grüne Kreuze signalisieren, dass hier Angaben gemacht werden können aber nicht müssen. So lange die Problemdefinition nicht vollständig ist, wird in der gelb unterlegten Statusanzeige "Eingabe unvollständig" angezeigt, unter dem Menüpunkt "Ausführen" ist der Eintrag "Start" ausgegraut und kann nicht bedient werden. Ist die Problemdefinition vollständig, so wird in der gelb unterlegten Statusanzeige der Text

indique que le logiciel est « prêt pour la simulation » et le bouton de « démarrage » dans le registre « lancement » du menu est activable. Les configurations des simulations peuvent être sauvegardées sous « sauvegarde du paramétrage de la simulation » du registre « paramétrage de la simulation » dans un fichier ASCII (.ini). Cette sauvegarde permet d'une part la réutilisation de définitions existantes en l'état, et d'autre part leur édition et modification éventuelle ; de fait, certains réglages sont possibles uniquement par le biais du fichier ASCII sauvegardé et non avec l'interface graphique (par exemple le traitement automatique par lots en mode Batch ainsi que l'initialisation du remplissage de la réserve en eau du sol).

Que l'on parte de zéro avec la définition d'un nouveau problème ou d'un fichier ini sauvegardé, il est toujours judicieux de débiter par la rubrique « options » du menu. Le paramétrage effectué dans cette rubrique peut en effet avoir des conséquences sur le type de données météorologiques et physiographiques nécessaires.

Options / Optionen

Cette rubrique permet de configurer en détail le processus de simulation en choisissant les méthodes à utiliser dans les modules élémentaires et les modules optionnels retenus. La configuration par défaut notée *Default* peut toutefois être utilisée dans la plupart des cas de figure.

Dans le registre « rayonnement global et vent », il est possible de définir si les données du rayonnement global doivent être des valeurs mesurées en [W/m²] ou si elles sont obtenues par calcul du rapport entre la durée d'ensoleillement réelle et potentielle du

"Bereit zur Simulation" angezeigt und unter dem Menüpunkt "Ausführen" ist der Eintrag "Start" verfügbar. Zudem können vollständige Problemdefinitionen unter dem Menüeintrag "Problemdefinition → Problemdefinition speichern" als ASCII Datei (.ini) gespeichert werden. Solche Initialisierungsdateien für die Problemdefinition können später erneut geladen aber auch manuell editiert werden; tatsächlich lassen sich über die als ASCII Datei gespeicherte Problemdefinition einige spezielle Einstellungen vornehmen, welche nicht über die graphische Benutzeroberfläche verfügbar sind (z.B. für den Betrieb im Batch-Modus und zur Initialisierung der Speicherfüllung).

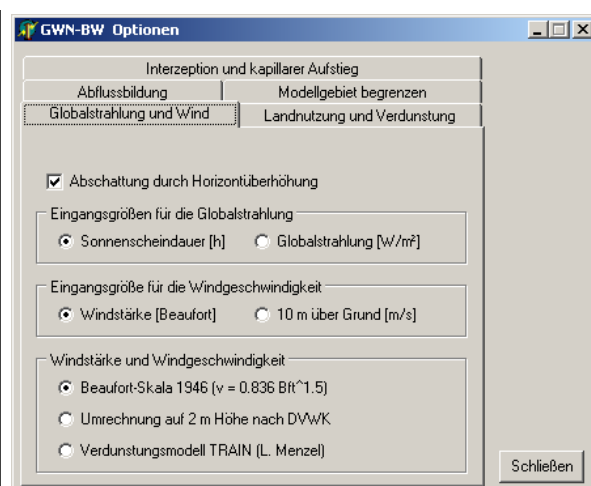
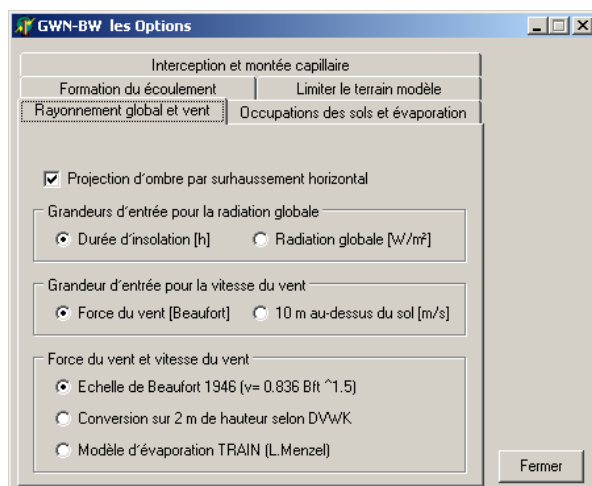
Unabhängig davon, ob eine Problemdefinition komplett neu erstellt oder eine zuvor gespeicherte Problemdefinition verändert werden soll, ist es empfehlenswert, mit dem Menüeintrag "Optionen" zu beginnen, da die dort vorgenommenen Einstellungen ggf. Auswirkungen auf die zu vereinbarenden meteorologischen und physiographischen Eingangsdaten haben können.

Unter diesem Menüpunkt kann die Modellkonfiguration durch Auswahl zwischen mehreren Möglichkeiten für die Konfiguration eines Teilmoduls oder Zuschalten optionaler Module angepasst werden. In den meisten Fällen kann die als *Default* vorgeschlagene Standardkonfiguration verwendet werden.

Auf der Seite "Globalstrahlung und Wind" kann eingestellt werden, ob unter den meteorologischen Antriebsdaten gemessene Werte der Globalstrahlung [W/m²] verwendet werden sollen oder die Globalstrahlung aus dem Verhältnis zwischen

point de vue astronomique. Les paramètres de la courbe de régression utilisée ont été calés sur le Sud-Ouest de l'Allemagne. Ils sont consultables dans le fichier `Modellparameter.ini` et modifiables par des coefficients spécifiques. La vitesse du vent peut être renseignée soit avec des valeurs issues de l'échelle de Beaufort [Bft], soit des données anémométriques en [m/s]. Les services météorologiques nationaux disposent traditionnellement de longues séries en Beaufort \Leftrightarrow les données anémométriques ne sont relevées sur un nombre croissant de stations que depuis peu de temps. En règle générale, les stations automatiques mises en place sur des réseaux spécifiques sont uniquement équipées d'anémomètres ; les études sur les scénarios climatiques utilisent également des valeurs de la vitesse du vent en [m/s]. Dans le cas où les historiques de mesures seraient issus de réseaux utilisant les deux types de paramètres pour quantifier les mouvements d'air, le programme « Windkonverter » (Options \rightarrow logiciels complémentaires) permet la conversion d'une grandeur en l'autre.

astronomisch möglicher und der tatsächlichen **Sonnenscheindauer** abgeschätzt werden soll (die Parameter der verwendeten Regressionsgleichung wurden für Südwestdeutschland geeicht und sind in `Modellparameter.ini` hinterlegt, wo sie vom Benutzer ggf. durch eigene Koeffizienten ersetzt werden können). Für die Ventilation kann wahlweise die **Windstärke** [Bft] oder die **Windgeschwindigkeit** [m/s] als Eingangsgröße verwendet werden. Nationale Wetterdienste verfügen in der Regel über lange Zeitreihen der Windstärke \Leftrightarrow die Windgeschwindigkeit wird erst in jüngerer Zeit an einer größeren Zahl von Stationen erfasst. Aus Sondermessnetzen mit automatisierten Stationen ist demgegenüber meist nur die Windgeschwindigkeit verfügbar; ebenso werden in Klimaszenarien üblicher Weise die Werte in [m/s] angegeben. Falls Zeitreihen aus Messnetzen mit unterschiedlicher Kenngröße für die Luftbewegung zusammengeführt werden sollen, kann eine der beiden Größen vorab mit dem "Windkonverter" (Extras \rightarrow Zusatzprogramme) in die jeweils andere umgerechnet werden.



Plusieurs équations sont proposées pour la **conversion** des vitesses du vent en Beaufort [Bft] en données anémométriques [m/s]. Il est souhaitable de se référer à l'échelle de Beaufort de l'OMM \Leftrightarrow les autres formules sont indiquées par souci de

Für die **Umrechnung** zwischen Windstärke [Bft] und Windgeschwindigkeit [m/s] stehen mehrere Formeln zur Auswahl. Es wird empfohlen, die Beaufort-Skala der WMO zu verwenden \Leftrightarrow weitere Formeln sind nur aus Gründen der

compatibilité avec les versions précédentes du modèle ou à titre de comparaison.

Kompatibilität zu früheren Modellversionen oder zu Vergleichszwecken implementiert.

L'activation optionnelle du **module d'ombrage** (☞ recommandée) permet de vérifier si une surface élémentaire ou une maille est soustraite aux rayons solaires en raison de l'ombre portée par un relief avoisinant à un moment ou un autre de la journée. Dans l'affirmative, le module de rayonnement modérera la valeur du rayonnement sur la zone concernée. L'activation du module d'ombrage est assujettie à l'existence d'un modèle numérique de terrain (maillage en format ASCII appelé Grid ASCII par la suite) introduit dans les « données physiographiques ». Le module d'ombrage fonctionne dans tous les cas sur la base d'un maillage, même la simulation à proprement parler utilise des données vectorielles. Au cas où la simulation utilise des données en format matriciel, la zone d'emprise et la discrétisation du modèle numérique de terrain utilisé ne doivent pas coïncider exactement avec les autres maillages. Il est même souhaitable que le modèle numérique de terrain englobe une zone plus vaste afin que des reliefs situés en dehors de la zone d'emprise du modèle puissent également être prises en compte. Le pas de temps de calcul du bilan de rayonnement par surface élémentaire adopté dans le de rayonnement est défini dans le fichier Modellparameter.ini : paramètre « IntSpep » en heures (valeur par défaut : environ 1 heure). Le paramètre « MaxHoehe » défini dans le même fichier fixe l'altitude maximale admissible pour la recherche de points culminants. La valeur par défaut est de 4800 m.

Durch optionales Zuschalten des **Abschattungsmoduls** (☞ empfohlen) kann festgestellt werden, ob eine Grundfläche oder Rasterzelle zu einem bestimmten Zeitpunkt des Tages durch umliegende Höhenzüge abgeschattet ist. Im Strahlungsmodul wird dann eine entsprechend geringe Einstrahlung berechnet. Wenn das Abschattungsmodul verwendet wird, muss unter den "physiographischen Eingangsdaten" zusätzlich das zu verwendende Höhenmodell im ASCII Grid Format vereinbart werden. Das Abschattungsmodul arbeitet immer auf einem Rasterdatensatz, auch wenn die Simulation für Vektorgeometrien erfolgt. Erfolgt die Simulation auf Rasterdaten, darf das für das Abschattungsmodul verwendete Höhenmodell eine abweichende Ausdehnung und räumliche Auflösung haben als die übrigen Rasterdatensätze und sollte dabei insbesondere weit genug über das Modellgebiet hinausreichen, um auch Abschattung durch außerhalb des Modellgebietes gelegene Höhenzüge zu erfassen. Die Zeitschrittweite, mit welcher im Strahlungsmodul die Strahlungsbilanz der Grundflächen berechnet wird (und mit welcher auch auf Abschattung geprüft wird) ist Modellparameter.ini unter dem Eintrag "IntStep" als Wert in Stunden hinterlegt (*Default*: ca. 1 Stunde). Der in der gleichen Datei hinterlegte Eintrag "MaxHoehe" gibt an, in welcher Höhe das Abtasten des Rasters bei der Suche nach Abschattung abgebrochen werden kann und ist per *Default* auf 4800 m gesetzt.

La méthode de calcul de l'évaporation est sélectionnée dans le registre « **occupation du sol et évaporation** ». L'utilisateur a le choix entre une formule de calcul de l'évaporation et un paramétrage basé sur les

Auf der Seite "**Landnutzung und Verdunstung**" wird der Modellansatz für die Verdunstungsberechnung ausgewählt. Dabei wird unterschieden nach Verdunstungsformel und dem Schema für die Parametrisierung von

caractéristiques de l'occupation du sol. Le calcul de l'évaporation est réalisé classiquement suivant le modèle de **Penman-Monteith** ; des formules alternatives de calcul de l'évapotranspiration potentielle et son ajustement à l'aide de facteurs mensuels spécifiques par type de plante ont été implémentées à titre de comparaison ; l'équation de Turc pour le calcul de l'ETP combinée aux facteurs des plantes a néanmoins été utilisée sur des périmètres de protection des eaux, en raison de l'habitude du monde agricole de travailler avec des facteurs mensuels, d'autant que les coefficients nécessaires sont connus pour un grand nombre de culture pour lesquelles il n'existe pas de paramétrage validé du modèle de Penman-Monteith ; parmi toutes les équations proposées pour calculer l'évapotranspiration potentielle de référence, la méthode selon Turc semble être la mieux adaptée à la zone Europe, dès lors que la formule originelle est multipliée par un facteur 1,1 ; ce facteur est renseigné dans le fichier `Modellparameter.ini` (« TurcVerdunst »).

Deux approches différentes sont possibles pour décrire les **paramètres liés à l'occupation du sol** tels que l'indice de surface foliaire, la hauteur du couvert végétal ou l'albedo. Le choix retenu a des effets directs sur le calcul de l'évaporation par la méthode de Penman-Monteith. Le **modèle d'évaporation TRAIN** développé à l'ETH de Zurich (et dont certaines équations ont été modifiées pour le Bade-Wurtemberg) permet de calculer les variations interannuelles de l'indice de surface foliaire, de la hauteur du couvert végétal, de l'albedo et de la capacité d'interception et de rétention pour un certain nombre de type d'occupation du sol. Ces modifications sont inscrites uniquement dans le code source en raison de la diversité des types de fonctionnement par classe d'occupation du sol ; toute modification

Eigenschaften der Landnutzung. Für die Berechnung der Verdunstung wird üblicher Weise der Ansatz nach **Penman-Monteith** gewählt; alternative Varianten mit verschiedenen zur Wahl stehenden Formeln für die potentielle Verdunstung und deren Modifikation über pflanzenspezifische Monatsfaktoren wurden in erster Linie zu Vergleichszwecken implementiert; allerdings wurde auch die Variante mit ETP nach Turc und Pflanzenfaktoren bereits in Wasserschutzgebieten angewendet, da solche Verfahren mit Monatsfaktoren im Bereich der Landwirtschaft etabliert und die benötigten Koeffizienten auch für eine Vielzahl von Kulturen verfügbar sind, für die keine validierte Parametrisierung der Penman-Monteith Gleichung vorliegt; unter den zur Auswahl stehenden Formeln für die in diesem Fall als Bezugsgröße benötigte potentielle Verdunstung gilt jene nach Turc als für Mitteleuropa am besten geeignet, wenn die Originalformel mit einem Faktor 1.1 versehen wird; dieser Faktor ist ebenfalls in `Modellparameter.ini` hinterlegt ("TurcVerdunst")

Für die Beschreibung **landnutzungsabhängiger Parameter** wie Blattflächenindex, Vegetationshöhe oder Albedo stehen zwei Schemata zur Auswahl. Die Wahl des Schemas hat unmittelbare Auswirkung auf die Durchführung der Verdunstungsberechnung nach Penman-Monteith. Im **Verdunstungsmodell TRAIN** sind an der ETH Zürich entwickelte und teilweise für Baden-Württemberg modifizierte Formeln zur Beschreibung des Jahresgangs von Blattflächenindex, Vegetationshöhe, Albedo und Interzeptionsspeicherkapazität für eine feste Gruppe von Nutzungsklassen im Quellcode hinterlegt. Da für die einzelnen Nutzungsklassen teilweise unterschiedliche funktionale Zusammenhänge verwendet werden, lassen sich die Parameter nur im Quellcode anpassen; nachträgliche

a posteriori est complexe et nécessite de mener une réflexion aboutie sur les algorithmes utilisés. Les grandeurs issues du paramétrage de TRAIN interviennent entre autre dans une équation de régression pour le calcul de la résistance du couvert végétal à la transpiration => c'est-à-dire que la courbe de régression de TRAIN a été calibrée à l'aide de son propre schéma de paramétrage. L'équation de calcul de l'évapotranspiration et le paramétrage sont donc intimement liés. Dans TRAIN, l'influence des saisons sur le développement des plantes dépend de l'altitude ; cette périodicité est donc constante d'une année à l'autre et indépendante aussi bien des aléas météorologiques que des changements climatiques : les phases de développement phénologique débutent toujours à la même date (il est vrai que la température de l'air intervient dans l'équation de régression pour le calcul de la résistance du couvert végétal à la transpiration dans la mesure où, dans le cas d'un printemps clément par exemple, les observations météorologiques renseignées directement dans l'équation de Penman ont un effet indirect sur les caractéristiques du couvert végétal). Dans la version actuelle du modèle, le paramétrage et le calcul de l'évapotranspiration ont été remplacés par une nouvelle variante standard. Le schéma de paramétrage « *Persephone* » spécifique au modèle utilise des analogies fonctionnelles standardisées dont les paramètres sont transférés dans un fichier ASCII (NutzungsParameter.ini). Ce mode de fonctionnement facilite le calage du modèle et permet en outre à l'utilisateur de modifier localement certains paramètres ou encore de créer des types d'occupation du sol supplémentaires. Les dates d'entrée en vigueur des différents stades phénologiques peuvent être fixées de façon « statique » comme une occurrence moyenne variable avec

Anpassungen gestalten sich vergleichsweise schwierig und erfordern eine intensive Auseinandersetzung mit den Algorithmen. Die mit dem Parametrisierungsschema aus TRAIN abgeleiteten Kenngrößen gehen unter anderem in eine Regressionsgleichung zur Berechnung des aktuellen Bestandeswiderstandes ein => d.h. die Regressionsgleichung aus TRAIN wurde unter Verwendung eben dieses Parametrisierungsschemas geeicht, Verdunstungsformel und Parametrisierung sind daher wechselseitig aneinander gebunden. Der jahreszeitliche Gang der Pflanzenentwicklung wird in TRAIN in Abhängigkeit von der Geländehöhe beschrieben; er verläuft in jedem Einzeljahr unabhängig von der aktuellen Witterung oder veränderten Klimabedingungen im Hinblick auf die berechneten Eintrittszeitpunkte phänologischer Entwicklungsstadien gleich (allerdings geht die Lufttemperatur in die Regressionsgleichung zur Berechnung des Bestandeswiderstandes ein, so dass in einem warmen Frühjahr indirekt doch wieder ein zusätzlich zur Verarbeitung der direkt in die Penman-Gleichung eingehenden meteorologischen Zustandsgrößen auf Eigenschaften des Pflanzenbestandes zurückgehender Effekt auftritt). In der aktuellen Modellversion sind Parametrisierung und Verdunstungsberechnung durch eine neue Standardvariante abgelöst. Das modelleigene Parametrisierungsschema "*Persephone*" arbeitet mit standardisierten funktionalen Zusammenhängen, deren Parameter in eine ASCII Datei ausgelagert wurden (NutzungsParameter.ini). Dadurch wird einerseits die Modelleichung erleichtert, zugleich können durch den Benutzer lokale Anpassungen vorgenommen oder zusätzliche Nutzungsklassen ergänzt werden. Die Eintrittszeitpunkte phänologischer Entwicklungsstadien können "statisch" als mittlere Termine

l'altitude, ou bien en fonction de la météo (« dynamique ») selon des critères de cumul des températures. L'utilisation du nouveau schéma de paramétrage entraîne le calcul préalable de l'évapotranspiration potentielle d'après Penman-Monteith pour chaque type d'occupation du sol et en fonction du stade de développement saisonnier. Les valeurs calculées sont ensuite corrigées à la baisse dans un deuxième temps lorsque les réserves d'eau disponibles sont limitées.

in Abhängigkeit von der Geländehöhe oder witterungsabhängig ("dynamisch") auf Basis erreichter Temperatursummen berechnet werden. Unter Verwendung des neuen Parametrisierungsschemas wird auch bei Verdunstungsberechnung nach Penman-Monteith zunächst die potentielle Verdunstung der jeweiligen Nutzungsform in ihrem saisonalen Entwicklungsstadium berechnet und die Reduktion bei limitierter Wasserverfügbarkeit erst in einem separaten zweiten Schritt zum Ansatz gebracht.

« Interception et remontées capillaires » : la méthode de Wigmosta est implémentée pour pondérer les parts respectives de la transpiration et de l'évaporation lors du relargage des pluies incidentes interceptées ; la formule proposée dans le modèle TRAIN est une alternative intéressante pour des configurations dans lesquelles l'évaporation potentielle n'est pas calculée. La simulation optionnelle des remontées capillaires est réalisée sur la base des indications des cartes pédologiques sur l'importance des remontées capillaires en [dm] et les flux journaliers en [mm/d]. L'activation de cette option nécessite la saisie de données physiographiques complémentaires. La hauteur du toit de la nappe peut être introduite soit sur la base d'une hauteur fixe (hauteur moyenne du toit de la nappe pendant le semestre estival, période durant laquelle les remontées capillaires ont lieu), soit par interpolation des courbes piézométriques ; la seconde alternative suppose l'existence d'un réseau piézométrique suffisamment dense sur l'ensemble de la zone d'emprise du modèle, afin que la surface piézométrique puisse être déterminée avec suffisamment de précision avec la méthode de pondération inverse à la distance (à ce jour, cette variante a été mise en œuvre à une seule occasion sur la partie nord du Rhin Supérieur). Outre la variante « remontées

"Interzeption und kapillarer Aufstieg": für die Gewichtung von Transpiration und Verdunstung aus dem Interzeptionsspeicher wird der Ansatz nach Wigmosta vorgeschlagen; die Formel aus dem Modell TRAIN eignet sich als Alternative für Modellkonfigurationen, in denen keine potentielle Verdunstung berechnet wird. Die optionale Abschätzung kapillarer Aufstiegsraten erfolgt auf Grundlage der in der Bodenkundlichen Kartieranleitung angegebenen Zusammenhänge zwischen kapillarem Aufstiegsweg [dm] und täglicher Nachlieferung [mm/d]. Wird diese Option ausgewählt müssen eine Reihe zusätzlicher physiographischer Eingangsdaten vereinbart werden. Dabei kann der Flurabstand entweder als zeitlich invariante Verteilung (mittlerer Flurabstand im Sommerhalbjahr als der Jahreszeit, zu welcher kapillarer Aufstieg stattfindet) vorgegeben oder aus Ganglinien des Grundwasserstandes interpoliert werden; die zuletzt genannte Option setzt allerdings ein über das gesamte Modellgebiet hinweg ausreichend dichtes Messnetz voraus, welches eine hinreichend zuverlässige Interpolation der Grundwasseroberfläche auf Basis von Distanzgewichten erlaubt (bislang einzige Anwendung im nördlichen Oberrheingraben). Neben der Variante für "kapillaren Aufstieg nach Bodenkundlicher Kartieranleitung" steht

capillaires d'après les cartes pédologiques », une seconde méthode « limitée aux données pédologiques d'après BÜK200 » est proposée pour des raisons de compatibilité avec les anciennes versions du modèle et avec certains fichiers de données obsolètes ; la méthode développée dans le cadre des travaux de Dinkelacker (2000) et Armbruster (2001) n'est pas reprise dans son intégralité car l'évaluation des flux de remontées capillaires en fonction du type de sol est désormais basée sur les tableaux de valeurs issus des notices pédologiques ; la carte pédologique BÜK200 du Bade-Wurtemberg constitue toutefois la source d'information des données d'entrée ; il s'agit d'un ajustement spécifique de la carte pédologique de cet Etat fédéral.

L'application et la distribution spatiale d'un **facteur correctif des précipitations** peuvent être définies sur la page « **formation des écoulements** » ; ce facteur pourra être appliqué pour corriger des interpolations spatiales approximatives, notamment en raison d'une localisation insuffisamment représentative des stations de mesures ou encore dans le cas d'effets escamotés lors de la régionalisation (↪ Luv-Lee). Cette option de correction des précipitations est issue du modèle pluie-débit LARSIM et permet de faire des comparaisons entre LARSIM et GWN-BW ; elle présente un intérêt essentiellement expérimental ou dans le cadre du calage de zones d'alimentation pour lesquelles les termes du bilan d'eau sont difficiles à obtenir par d'autres moyens. Dans les faits, cette option n'est quasiment jamais activée. Une possibilité supplémentaire de calcul du **ruissellement direct par la méthode de Curve Number** est offerte sur la page « formation des écoulements ». Cette méthode (dans sa variante BGR, 2002) est détaillée dans un document distinct ; elle nécessite l'acquisition d'un paramètre supplémentaire, le

vorwiegend aus Gründen der Kompatibilität mit früheren Modellversionen und älteren Eingangsdatensätzen eine Variante "reduziert auf Bodendaten nach BÜK200" zur Auswahl; die in den Arbeiten von Dinkelacker (2000) und Armbruster (2001) entwickelte Methodik wird dabei nicht mehr exakt umgesetzt, vielmehr werden die Aufstiegsraten in Abhängigkeit vom Bodensubstrat inzwischen ebenfalls direkt aus den Tabellen der Kartieranleitung abgegriffen; als Eingangsdaten werden aber weiterhin die Informationen aus der baden-württembergischen BÜK200 verwendet; es handelt sich um eine spezielle Anpassung für die Bodenkarte dieses Bundeslandes.

Auf der Seite "**Abflussbildung**" kann festgelegt werden, dass ein räumlich verteilter **Korrekturfaktor für den Niederschlag** verwendet werden soll; dieser kann etwa zum Einsatz kommen, um bekannte Defizite der räumlichen Interpolation, etwa in Folge nicht ausreichend repräsentativ gelegener Stationen oder bei der Regionalisierung nicht berücksichtigter Effekte (↪ Luv-Lee) auszugleichen. Die Option zur Korrektur des Gebietsniederschlags ist aus dem Niederschlag-Abflussmodell LARSIM entlehnt und wurde für Modellvergleiche zwischen LARSIM und GWN-BW eingeführt; sie ist vorwiegend für experimentelle Untersuchungen oder für eine Aneicherung an einzelne Einzugsgebiete gedacht, in denen die Wasserbilanz auf anderem Wege nicht korrekt beschrieben werden kann. Im Regelfall kommt sie bislang nicht zum Einsatz. Durch einen weiteren Schalter auf der Seite "Abflussbildung" kann die Berechnung von **Direktabfluss nach dem Curve Number Verfahren** ausgewählt werden. Das Verfahren (Variante nach BGR, 2002) wurde in einem separaten Dokument ausführlich beschrieben; es erfordert den aus Luftkapazität und hydraulischer

« groupe hydrologique du sol » déterminé à partir de sa porosité et de sa conductivité hydraulique. La méthode a été implémentée dans le cadre d'une étude menée en Bavière. Cette option est également rarement utilisée à ce jour.

Leitfähigkeit abgeleiteten "hydrologischen Bodentyp" als zusätzliche Eingangsgröße und wurde zunächst für erste Untersuchungen in Bayern implementiert. Auch diese Option kommt bislang im Regelfall noch nicht zum Einsatz.

En dernier lieu, il est possible de « limiter la zone d'emprise du modèle » selon différents critères. Si des simulations doivent être réalisées uniquement sur une sous-partie du territoire global, il ne sera pas nécessaire de fractionner ou de modifier les données d'entrée physiographiques. La définition du secteur à modéliser peut se faire en utilisant au choix (a) une « *Bounding Box* » rectangulaire, (b) un polygone (fichier au format ESRI *Generate*) ou (c) des données matricielles (raster) (1 = in / 0 = out). Des données matricielles sont également utilisables en tant que masque avec une configuration utilisant des géométries vectorielles ainsi que dans le cas d'une résolution spatiale différente de celle des autres données d'entrée. Le choix de l'option « *Bounding Box* » est finalisé avec la saisie de coordonnées, l'option « polygone en format ASCII » nécessite la saisie du nom du fichier correspondant ; un raster servant de masque peut être construit avec le logiciel éditeur pour les données physiographiques. La modélisation *par défaut* est réalisée avec la totalité des données d'entrée sans la moindre limitation. Dans ce cas de figure, la simulation est effectuée pour l'ensemble des surfaces vectorielles définies dans un tableau ou, pour le cas d'une simulation avec des données matricielles, sur toutes les mailles actives du système, c'est-à-dire les mailles pour lesquelles les 3 paramètres topographiques (altitude, pente du terrain et exposition) sont exempts de valeurs d'erreur (NoData) (↳ en règle générale, le modèle numérique de terrain n'est **pas** retenu pour délimiter la zone de simulation car

Zuletzt kann eine "Begrenzung des Modellgebiets" nach verschiedenen Kriterien erfolgen. Sollen Berechnungen für ein kleineres Teilgebiet durchgeführt werden, müssen die physiographischen Eingangsdatensätze nicht aufgeteilt oder speziell angepasst werden, sondern die Bereiche, für welche die Simulation erfolgen soll, können wahlweise durch (a) eine rechteckige "*Bounding Box*", (b) ein einzelnes Polygon (Eingabedatei im ESRI *Generate* Format) oder (c) einen Rasterdatensatz (1 = in / 0 = out) vorgegeben werden. Dabei kann auch bei der Simulation auf Vektorgeometrien ein Rasterdatensatz als Maske verwendet werden, zudem kann dieser auch bei Simulation auf Rasterdaten eine von den übrigen Eingangsdaten abweichende räumliche Auflösung besitzen. Wird die Option "*Bounding Box*" ausgewählt, werden unmittelbar nach dieser Auswahl die Koordinaten abgefragt, bei Auswahl von "Polygon aus ASCII Datei" der Name der entsprechenden Datei; ein Masken-Grid wird ggf. auf dem Editor für die physiographischen Eingangsdaten vereinbart. *Default* ist die Simulation auf dem vollständigen Eingangsdatensatz ohne weitere Einschränkung. Die Simulation wird in diesem Fall für alle in einer Tabelle enthaltenen Vektorflächen durchgeführt oder bei Simulation auf Rasterdaten für alle Rasterzellen, für welche keine der drei topographischen Eingangsgrößen Geländehöhe, Hangneigung und Exposition mit einem Fehlwert (NoData) belegt ist (↳ üblicher Weise wird **nicht** das Geländemodell zur Begrenzung des Modellgebietes verwendet, damit es als Eingangsdatensatz für das

les altitudes sont utilisées dans le fonctionnement du module d'ombrage, qui considère également des points extérieurs au secteur de calcul pour déterminer les ombres portées).

Abschattungsmodul verwendet werden kann, welches auch eine Abschattung durch außerhalb des Modellgebietes gelegene Höhenzüge erkennen soll).

Formats des données d'entrée / Formate der Eingangsdatensätze

L'ensemble des données d'entrée, c'est-à-dire les données physiographiques et les attributs des stations climatiques, doit être repéré dans le **système de projection de Gauss-Krüger**. GWN-BW a été programmé pour effectuer la transformation nécessaire (module de rayonnement → mécanique céleste) entre les coordonnées en projection et les coordonnées géographiques dans le seul cas du système de projection de Gauss-Krüger. Tous les fuseaux de méridiens sont utilisables. Les routines de calculs fonctionnent pour toutes les latitudes entre l'équateur et le pôle nord ⇔ pour une utilisation dans l'Hémisphère sud, il est recommandé de soumettre les algorithmes à un contrôle préalable.

Les données matricielles sont à fournir en **format ASCII** (standard industriel, ESRI).

Alle Eingangsdaten, d.h. physiographische Eingangsdaten und Stammdaten der Klimastationen, **müssen** im **Gauß-Krüger-System** verortet sein. GWN-BW unterstützt bei der intern (Strahlungsmodul → Himmelsmechanik) nötigen Projektion zwischen rechtwinkligen und geographischen Koordinaten bislang nur das Gauß-Krüger-System. Dabei werden alle Meridianstreifen unterstützt. Die Routinen funktionieren auf allen Breitengraden zwischen Äquator und Nordpol ⇔ vor einer Anwendung auf der südlichen Hemisphäre sollten die Algorithmen vorsorglich überprüft werden.

Rasterdaten werden im **ASCII Grid Format** (Industriestandard, ESRI) vorgegeben

```
ncols      520
nrows      760
xllcorner  3335000
yllcorner  5250000
cellsize    250
NODATA_value -9999
270.7 270.7 279.9 279.9 285 285 278.6 278.6 272.8 [...]
270.7 270.7 279.9 279.9 285 285 278.6 278.6 272.8 [...]
263.9 263.9 274.6 274.6 281.6 281.6 280.3 280.3 [...]
:      :      :      :      :      :      :      :      :
```

Les « **données physiographiques issues de tableaux de données** » sont importées sous la forme de fichiers texte en format ASCII. Il s'agit de fichiers issus de banques de données, du logiciel Excel ou encore des données attributaires accompagnant un *shapefile*. Une ligne d'en-tête unique comprend les noms des rubriques séparés par une virgule. Outre les

Physiographische "**Eingangsdaten aus Datenbanktabellen**" werden aus ASCII Text Dateien gelesen, welche aus einer Datenbank oder Excel-Tabelle exportiert oder aus der Attributtabelle eines *shapefiles* entstanden sein können. Sie enthalten genau eine Kopfzeile mit den Spaltennamen, die Einträge werden durch Komma getrennt. Zusätzlich zu den als

champs relatifs aux données d'entrée, les 2 colonnes dénommées « Row » et « Col » sont obligatoires et classées par ordre croissant (par exemple Col = 0, Row = numéro de ligne).

Eingangsdaten verwendeten Feldern müssen zwei Spalten mit den Namen "Row" und "Col" vorhanden sein, welche zudem eine aufsteigende Sortierung beschreiben müssen (z.B. Col = 0, Row = Zeilennummer).

Grund_ID,Xcoord,Ycoord,Area,Corine_ID,Code2000,Boden_ID [..]
1, 3522646.55, 5514142.78, 155619.02, 137, 511, 18887 [..]
2, 3523408.30, 5512358.79, 157300.11, 137, 511, 18887 [..]
3, 3540350.47, 5514306.75, 429136.29, 173, 511, 18881 [..]
: : : : : : : : : :

Il faut par ailleurs prévoir un « *Dummy Grid Header* » pour accompagner les fichiers de données d'entrée physiographiques. Cet en-tête (*Header*) est constitué par les 6 premières lignes d'un fichier de données matricielles classique en format ASCII. Seules les valeurs du nombre de lignes et de colonnes sont lues, valeurs qui doivent être suffisamment élevées pour couvrir les valeurs de « Row » et de « Col » du tableau. Les indications relatives à la localisation et à la taille des mailles ainsi qu'aux valeurs d'erreur sont ignorées. Le rôle du « *Dummy Header* » est uniquement d'harmoniser des itérations sur l'ensemble des surfaces élémentaires, quelles que soient la structure et le format des données d'entrée.

Außerdem muss zu den in Tabellen abgelegten physiographischen Eingangsdaten ein "*Dummy Grid Header*" angegeben werden, welcher aus den sechs Kopfzeilen einer ASCII Grid Datei besteht. Gelesen werden nur die Angaben zur Anzahl der Zeilen und Spalten, welche ausreichend dimensioniert sein müssen, um die in der Tabelle auftretenden Werte "Col" und "Row" abzudecken. Die Angaben zur räumlichen Verortung, Größe der Rasterzellen und Fehlwert bleiben ohne Bedeutung. Der "*Dummy Header*" wird nur verwendet, um die programminternen Schleifen über alle Grundflächen unabhängig von Struktur und Format der Eingangsdaten in gleicher Weise ablaufen lassen zu können.

En règle générale, les **données d'entrée météorologiques** sont issues de fichiers ASCII eux-mêmes exportés de banques de données. On distingue les données descriptives des stations et les données observées (historiques des valeurs mesurées). À chaque paramètre mesuré correspond un tableau, sachant que plusieurs paramètres sont susceptibles de se référer au même tableau de données. La première ligne (en-tête avec la désignation des colonnes) est ignorée. La lecture du fichier démarre à compter de la 2^{ème} ligne, sachant que les données observées (fichiers de valeurs mesurées) sont séparées par exactement 4 espaces et les données attributaires par au minimum 5

Météorologische Eingangsdaten werden in aller Regel aus **ASCII Dateien** gelesen, welche ihrerseits aus einer Datenbank exportiert wurden. Es wird zwischen den Stammdaten der Stationen und den Bewegungsdaten (Zeitreihen der Messwerte) unterschieden. Für jede Messgröße existiert eine eigene Tabelle, es kann aber zu mehreren Messgrößen die gleiche Tabelle mit Stammdaten verwendet werden. Die erste Zeile (Kopfzeile mit den Spaltennamen) wird nicht gelesen, ab Zeile 2 werden Datensätze mit genau vier (Eingabedateien für Bewegungsdaten) bzw. mindestens fünf (Stammdaten) durch Leerzeichen getrennten Feldern erwartet:

espaces :

Données descriptives réseau numéro_de_station abscisse ordonnée altitude
Stammdaten Messnetz Stationsnummer Rechtswert Hochwert Höhe

Données de mesure réseau numéro_de_station date valeur
Bewegungsdaten Messnetz Stationsnummer Datum Wert

- des champs peuvent être adjoints aux données descriptives (par exemple les noms des stations)
- la date de la valeur journalière comporte 10 caractères : 29.02.2012
- les mesures **doivent** être présentées en un seul bloc par station et classées par date croissante ; ce tri imposé est à prévoir dès l'exportation des données de la banque.
- les numéros des stations doivent être des nombres entiers, l'abréviation du réseau est libre mais ne doit en aucun cas contenir d'espace.
- il faut veiller à la conformité du format des valeurs avec celui du Service Météorologique allemand (Deutscher Wetterdienst), c'est-à-dire des nombres entiers (!). Ceci implique pour la plupart des paramètres climatiques de déplacer la virgule d'un rang.
- in den Stammdaten dürfen weitere Felder folgen (z.B. Stationsname)
- das Datum der Tageswerte wird 10-stellig angegeben: 31.05.1972
- die Bewegungsdaten **müssen** in geschlossenen Blöcken für die einzelnen Stationen angeordnet und innerhalb dieser Blöcke nach Datum aufsteigend sortiert sein; die geforderte Sortierung wird am Besten beim Export aus der Datenbank sichergestellt
- Stationsnummern müssen Ganzzahlen sein, das Kürzel für das Messnetz kann ein beliebiges sein aber keine Leerzeichen enthalten
- die Messwerte sind in Anlehnung an die vom Deutschen Wetterdienst gewählten Formate ebenfalls als Ganzzahlen (!) anzugeben, wobei für die meisten Klimaparameter eine Verschiebung um eine Dezimalstelle erfolgt

Précipitations	<i>Niederschlag</i>	[0.1 mm]	110 = 11.0 mm
Température	<i>Temperatur</i>	[0.1 °C]	-14 = -1.4 °C
Degré hygrométrique	<i>Luftfeuchtigkeit</i>	[%]	73 = 73 %
Durée d'ensoleillement	<i>Sonnenscheindauer</i>	[0.1 h]	34 = 3.4 h
Rayonnement global	<i>Globalstrahlung</i>	[0.1 W/m²]	
Force du vent	<i>Windstärke</i>	[0.1 Bft]	
Vitesse du vent	<i>Windgeschwindigkeit</i>	[0.1 m/s]	

La possibilité d'extraire les mêmes tableaux directement d'une **banque de données Access** est également offerte – même si la fonction implémentée n'a pour l'heure **jamaïs** été utilisée en raison de ses performances limitées. Une correction apportée à la version 3.1 (erreur dans le code source)

Alternativ können die gleichen Tabellen auch direkt aus einer **Access-Datenbank** gelesen werden – der dafür implementierte Zugriff erwies sich allerdings als so langsam, dass von dieser Möglichkeit bislang **kein** Gebrauch gemacht wurde. Ob das Lesen aus Access-Datenbanken nach

pourrait permettre d'augmenter les vitesses d'extraction des banques de données Access. Cependant, aucun test n'a été réalisé à ce jour.

einer in Version 3.1 erfolgten Korrektur (Fehler im Quellcode) inzwischen mit akzeptabler Geschwindigkeit funktioniert, wurde noch nicht getestet.

Deux formats spécifiques pour les données météorologiques sont supportés par ailleurs : le « **maillage de données matricielles interpolées** » est un format utilisé par Armbruster (2001) pour les précipitations de la méthode BONIE du Deutscher Wetterdienst. Ce format est supporté pour assurer la compatibilité du logiciel avec les versions antérieures mais n'est plus d'actualité. L'option « **importer des tableaux de résultats personnels** » constitue un cas particulier dans lequel le processus de spatialisation peut être court-circuité dans la mesure où des historiques complets sont disponibles pour chaque surface élémentaire ou chaque cellule du maillage ; dans ce cas de figure, GWN-BW ne génère pas de série chronologique pour les surfaces élémentaires mais importe directement le tableau des résultats dans un format compatible avec GWN-BW. Le tableau importé peut couvrir une période temporelle plus large que la période retenue pour le calcul. L'ordre de lecture des surfaces élémentaire (repérées par leurs coordonnées) dans le tableau **doit** correspondre à celui des données physiographiques, sachant que certains secteurs peuvent être exclus (c'est-à-dire que les données physiographiques sur certaines surfaces élémentaires peuvent avoir été supprimées ou masquées ⇔ le classement des surfaces restantes ne doit en aucun cas être modifié).

Des Weiteren werden zwei spezielle Formate für meteorologische Eingangsdaten unterstützt: bei der "Matrix interpolierter Rasterdaten" handelt es sich um ein von Armbruster (2001) für BONIE Niederschläge des Deutschen Wetterdienstes verwendetes Format, welches nur noch aus Gründen der Abwärtskompatibilität unterstützt wird und darüber hinaus nicht mehr verwendet werden sollte. Die Option "eigene Ergebnistabelle einlesen" stellt einen Sonderfall dar, bei welchem keine Regionalisierung mehr durchgeführt werden muss, sondern für jede Grundfläche oder Rasterzelle bereits lückenlose Zeitreihen vorliegen; GWN-BW erzeugt in diesem Fall keine Zeitreihe für die Grundfläche sondern liest das bereits vorhandene, im Format einer GWN-BW Ergebnistabelle abgelegte Ergebnis ein. Von den bereits vorhandenen Ergebnissen darf ein über den Simulationszeitraum des aktuellen Rechenlaufes hinausgehender Zeitraum abgedeckt werden. Die Reihenfolge der über ihre Koordinaten angesprochenen Grundflächen in der gelesenen Ergebnistabelle **muss** jener in den physiographischen Eingangsdaten entsprechen, wobei Ergebnisse übersprungen werden können (d.h. aus der Tabelle mit den physiographischen Eingangsdaten dürfen Grundflächen gelöscht oder maskiert worden sein ⇔ die Sortierung der verbleibenden Flächen darf aber nicht geändert werden).

Données d'entrée météorologiques / Meteorologische Eingangsdaten

L'interface de saisie permet de définir le format des données d'entrée et de choisir les fichiers d'entrée, mais aussi de déterminer la méthode de régionalisation ainsi que les critères de choix des points avoisinants qui seront retenus lors de l'interpolation spatiale.

Auf diesem Editor werden neben dem Format der Eingangsdaten und den Eingabedateien das räumliche Interpolationsverfahren sowie die bei der Regionalisierung anzuwendenden Kriterien zur Auswahl von Nachbarpunkten festgelegt. Die **räum-**

La méthode des distances pondérées, ou une combinaison des distances pondérées avec l'analyse des dépendances altimétriques permettent de réaliser cette *interpolation spatiale* : en cas de forte corrélation d'un paramètre avec l'altitude, la valeur interpolée sera évaluée en fonction de l'altitude du point cible ; moins la corrélation est marquée, plus les distances pondérées gagneront en importance ; en cas d'indépendance ($r^2 < 0.3$), seules les distances pondérées entrent en ligne de compte. Une troisième variante « exclusivement altitude » permet de forcer le système à déterminer la valeur du point cible uniquement en fonction de l'altitude, même si la corrélation entre le paramètre considéré et l'altitude est faible ; cette méthode est à réserver aux situations dans lesquelles l'influence de l'altitude est avérée pour des raisons physiques, mais où les mesures relevées sur certaines stations sont faussées sous l'effet d'influences extérieures. Les *valeurs par défaut* sont les suivantes :

liche Interpolation kann mittels Distanzgewichten oder durch eine Kombination aus Distanzgewichten und Analyse der Höhenabhängigkeit erfolgen: bei starkem Zusammenhang zwischen Merkmalsausprägung und Geländehöhe wird der Wert für den Zielpunkt aus seiner Höhenlage geschätzt, bei abnehmender Korrelation wird die Schätzung über die Distanz zu den Messorten zunehmend gewichtet und bei fehlendem Zusammenhang ($r^2 < 0.3$) vollständig auf Distanzgewichte übergegangen. Eine dritte Variante mit "ausschließlich Höhenabhängigkeit" sorgt dafür, dass der Wert am Zielpunkt auch bei schwacher Korrelation zwischen Merkmalsausprägung und Höhenlage stets allein aus der Geländehöhe geschätzt wird; sie eignet sich in erster Linie für Fälle, in denen eine Höhenabhängigkeit als aus physikalischen Gründen gegeben erachtet wird, die Messwerte an den einzelnen Stationen aber durch anderweitige Einflussfaktoren eine starke Streuung um den nach Höhenlage zu erwartenden Wert aufweisen. *Default* Einstellungen sind:

Précipitations	IDW ⇔ fonction de l'altitude pondération selon r^2
Température	IDW ⇔ fonction de l'altitude pondération selon r^2
Degré hygrométrique	IDW
Durée d'ensoleillement	IDW
Rayonnement global	IDW
Force du vent	fonction de l'altitude (même en cas de corrélation faible)
Vitesse du vent	fonction de l'altitude (même en cas de corrélation faible)

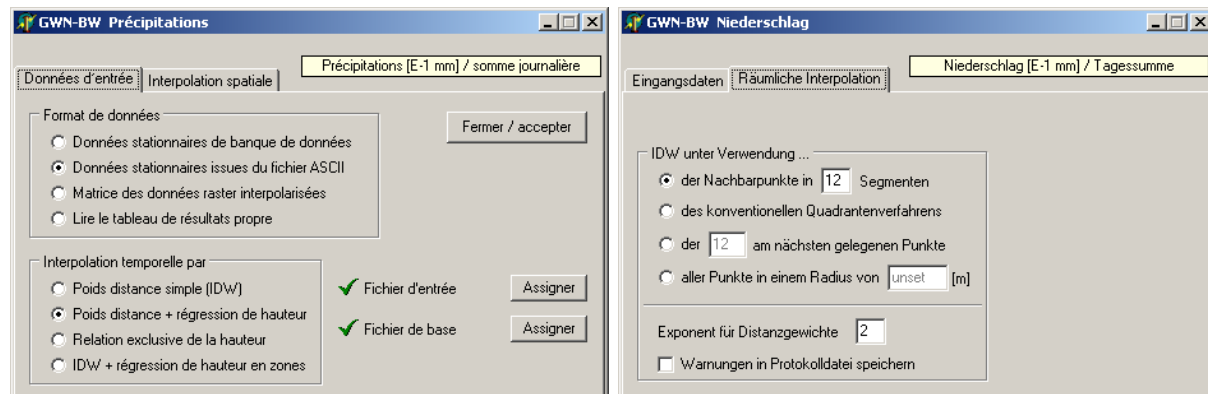
<i>Niederschlag</i>	<i>IDW ⇔ Höhenabhängigkeit Gewichtung nach r^2</i>
<i>Temperatur</i>	<i>IDW ⇔ Höhenabhängigkeit Gewichtung nach r^2</i>
<i>Luftfeuchtigkeit</i>	<i>IDW</i>
<i>Sonnenscheindauer</i>	<i>IDW</i>
<i>Globalstrahlung</i>	<i>IDW</i>
<i>Windstärke</i>	<i>Höhenabhängigkeit (auch bei schwacher Korrelation)</i>
<i>Windgeschwindigkeit</i>	<i>Höhenabhängigkeit (auch bei schwacher Korrelation)</i>

=> la prise en compte de l'altitude est recommandée uniquement dans le cas des paramètres pour lesquels un lien de causalité est avéré. La corrélation avec l'altitude est recalculée à chaque pas de temps journalier de la période de simulation et spécifiquement pour chaque point en fonction des stations

=> die Berücksichtigung der Höhenabhängigkeit wird dabei nur für Kenngrößen empfohlen, für welche ein Zusammenhang mit der Geländehöhe belegt ist. Die Korrelation mit der Geländehöhe wird dabei für jeden Tag des Simulationszeitraumes und separat für jeden Zielpunkt aus den für den

avoisinentes disponibles au jour donné pour l'interpolation spatiale.

Zielpunkt an diesem Tag bei der räumlichen Interpolation verwendeten Nachbarstationen bestimmt.



Une quatrième variante est également disponible: « IDW + influence de l'altitude par zones ». La possibilité est offerte à l'utilisateur de délimiter des zones dans lesquelles les stations climatiques vont être préalablement soumises à une analyse de corrélation avec l'altitude. Il est fortement recommandé de veiller à ce que le nombre de stations localisées dans ces zones soit très supérieur au nombre de points avoisinants retenus pour l'interpolation. Ce critère permet de limiter les effets de particularités observées ponctuellement sur quelques stations isolées sur le résultat global. La valeur obtenue en un point donné par régionalisation reposera par la suite sur les mesures observées sur un nombre limité de stations avoisinantes ⇔ le gradient global pour l'ensemble de la région est calculé à l'aide d'un contingent de stations plus important. La méthode n'est plus utilisée depuis un certain temps mais pourrait retrouver un intérêt dans le cadre de la discussion actuelle sur les valeurs réelles des précipitations par secteur.

Als vierte Variante wird ein Verfahren mit "IDW + Höhenabhängigkeit in Zonen" angeboten. Dabei wird die Analyse der Höhenabhängigkeit vorab für alle Klimastationen innerhalb vom Benutzer auszuweisender Zonen durchgeführt, wobei die Anzahl der innerhalb einer solchen Zone gelegenen Stationen in aller Regel deutlich größer sein sollte, als die Anzahl der bei der Interpolation verwendeten Nachbarpunkte. Durch diese größere Anzahl von Stationen wird der gefundene Zusammenhang zwischen Merkmalsausprägung und Geländehöhe weniger stark von lokalen Effekten an einzelnen Stationen beeinflusst. Der bei der späteren Regionalisierung für einen Zielpunkt ermittelte Wert wird nur an den Messwerten einer begrenzten Zahl unmittelbar benachbarter Stationen aufgehängt ⇔ der in der Region zu erwartende Höhengradient basiert jedoch auf einer größeren Zahl von in die vorab durchgeführte Analyse einbezogenen Stationen. Das Verfahren wurde zuletzt nicht mehr verwendet, könnte im Zusammenhang mit der aktuell geführten Diskussion zur Ermittlung der wahren Gebietsniederschläge aber eine Renaissance erleben.

Une méthode est clairement favorisée pour le **choix de points avoisinants** : la recherche par secteurs circulaires autour du point ciblé. Pour ce faire,

Unter den Kriterien für die **Auswahl von Nachbarpunkten** wird das Absuchen von Kreissegmenten um den jeweiligen Zielpunkt favorisiert. Dabei wird in

l'utilisateur indique le nombre de secteurs de même angle (8 secteurs \Leftrightarrow 45°) dans lesquels seront recherchées les stations les plus proches disposant d'une valeur au jour considéré. Il est recommandé de retenir un minimum de 8 secteurs pour limiter les effets du relief (par exemple des fractures le long de médiatrices entre des stations avec des valeurs très différentes). Douze secteurs sont proposés par défaut. La méthode demande des calculs intensifs et les performances diminuent avec l'augmentation du nombre de secteurs. La méthode des carrés constitue un cas particulier de la recherche par secteurs. Les quatre secteurs définis sont orientés par rapport aux points cardinaux et les calculs sont quelque peu simplifiés. Il n'est pas recommandé de choisir un nombre prédéfini de stations avoisinantes ou encore de considérer la totalité des stations répertoriées dans un rayon donné : ces procédures ont été introduites à des fins de comparaison et d'expérimentation ; elles sont malheureusement peu fiables dès lors que les stations climatiques extérieures à la zone d'emprise du modèle sont néanmoins trop proches de la limite : dans certains cas, des stations situées en dehors des limites du modèle peuvent être plus proches du point à évaluer que d'autres stations à l'intérieur de la zone d'étude ; c'est la raison pour laquelle ces stations sont moins pondérées que des stations plus éloignées (à l'intérieur de la zone d'emprise). L'enregistrement des messages d'alarme dans le journal de bord est uniquement pertinent dans le cas du choix d'un nombre prédéfini de stations avoisinantes ou de tous les points présents dans un rayon donné.

einer vom Benutzer anzugebenden Anzahl gleich breiter Segmente (8 Segmente \Leftrightarrow 45°) die jeweils nächstgelegene Station mit einem am betreffenden Einzeltag verfügbaren Messwert gesucht. Die Anzahl der Segmente sollte acht nicht unterschreiten, um räumliche Unstetigkeiten (Bruchkanten entlang der Mittelsenkrechten zwischen Stationen mit stark abweichendem Mittelwert) zu vermeiden. Als *Default* werden zwölf Segmente vorgeschlagen. Das Verfahren ist jedoch sehr rechenaufwändig und die Rechendauer nimmt mit steigender Zahl von Segmenten zu. Auch das Quadrantenverfahren stellt einen Sonderfall der Suche in Segmenten dar, wobei die vier Segmente an den Hauptachsen der Himmelsrichtungen ausgerichtet sind und die Berechnungen ein wenig vereinfacht werden. Nicht empfohlen wird die Auswahl einer festen Anzahl am nächsten gelegener Nachbarstationen oder aller Stationen innerhalb von einem festen Suchradius: diese Verfahren sind in erster Linie zu Vergleichszwecken und für experimentelle Anwendungen implementiert; sie sind jedoch vergleichsweise anfällig, wenn jenseits der Modellgrenze nicht genügend Klimastationen verfügbar sind, weil dann mit zunehmender Nähe zur Gebietsgrenze weiter entfernt aber innerhalb des Modellgebiets gelegene Stationen wieder stärker gewichtet werden als die am nächsten gelegenen Stationen. Auch das Speichern von Warnungen in der Protokolldatei ist nur bei Auswahl einer festen Anzahl von Nachbarpunkten oder aller Nachbarpunkte innerhalb einem vorgegeben Suchradius relevant.

Données d'entrée physiographiques / Physiographische Eingangsdaten

La définition de la simulation débute sur la **dernière** page, sur laquelle sont fixés la structure et le format des données d'entrée physiographiques.

Die Erstellung einer Problemdefinition sollte auf der **letzten** Seite beginnen, auf welcher die Struktur und das Dateiformat der physiographischen

Les surfaces élémentaires à modéliser peuvent être constituées soit de **données matricielles**, soit de **données vectorielles**. Dans le cas de données matricielles, les coordonnées d'un élément de surface sont déterminées par l'emplacement qu'il occupe dans la matrice \Leftrightarrow pour les données vectorielles (mode « surface élémentaire »), les coordonnées³ doivent être précisées dans les données attributaires. Si les données d'entrée physiographiques sont présentées sous forme de **tableaux de banque de données**, par exemple d'un tableau attributaire de données vectorielles, alors il faut au préalable indiquer le fichier d'entrée afin que le logiciel puisse identifier les différents champs à saisir dans ce tableau. Il faut ensuite mettre en relation chaque type d'information (par ex. l'altitude, le type d'occupation du sol, les caractéristiques du sol) avec le nom de la colonne correspondante dans le tableau attributaire \Leftrightarrow si les données d'entrée sont fournies sous formes de **matrices en format ASCII**, alors un fichier matriciel en format ASCII est défini pour chaque paramètre ou type d'information. La structure et le format des données sont indépendants, ce qui signifie que les données matricielles peuvent être présentées sous la forme de tableaux, et à l'inverse, que des attributs quelconques sont susceptibles d'être projetés sur une matrice puis importés sous forme de maillage (fichiers Grid) en format ASCII (*cette dernière possibilité devrait être a priori peu utilisée*). L'indépendance de la structure des géométries décrites et des formats des fichiers d'entrée nécessite toutefois la création d'un « *Dummy Grid Header* » en format ASCII pour permettre le reformatage de données physiographiques disponibles sous forme de tableaux. Ce fichier est constitué des 6 lignes d'un fichier Grid en format ASCII, mais dont

Eingangsdaten festgelegt werden. Die zu simulierenden Grundflächen können **Rasterdaten** oder beliebige **Vektorgeometrien** sein. Im Fall von Rasterdaten gehen die Koordinaten aus der Lage im Rasterdatensatz hervor \Leftrightarrow für Vektorgeometrien ("Grundflächen-Modus") müssen die Koordinaten³ in deren Attributtabelle abgelegt sein. Sind die physiographischen Eingangsdaten in **Datenbanktabellen**, z.B. der Attributtabelle eines Vektordatensatzes abgelegt, so muss zunächst die Eingabedatei vereinbart werden, damit das Programm die Namen der in dieser Tabelle enthaltenen Felder einlesen kann. Anschließend wird für jede Informationsebene (z.B. Geländehöhe, Landnutzung, Bodeneigenschaften) der Name einer Spalte der Datenbanktabelle angegeben \Leftrightarrow liegen die Eingangsdaten als **ASCII Grid Dateien** vor, wird für jede Informationsebene eine ASCII Grid Datei vereinbart. Struktur und Format der Eingangsdaten sind voneinander unabhängig, d.h. auch Rasterdaten dürfen in Tabellen abgelegt sein und umgekehrt könnten sogar Informationen beliebiger Geometrien auf ein Raster projiziert und aus ASCII Grid Dateien gelesen werden (*von der zuletzt genannten Option wird aber vermutlich kein Gebrauch gemacht werden*). Diese Unabhängigkeit von Struktur der Bezugsgeometrien und Format der Eingabedateien hat zur Folge, dass zwecks Vereinheitlichung der Programmsteuerung auch zu in Tabellen abgelegten physiographischen Eingangsdaten ein "*Dummy Grid Header*" angegeben werden muss, der aus den sechs Kopfzeilen einer ASCII Grid Datei besteht, von denen jedoch nur die Zahl der Spalten und Zeilen von Bedeutung ist (vgl. Abschnitt "Formate der Eingangsdatensätze").

³ Il s'agit en général des coordonnées du centre de gravité de la surface élémentaire
üblicher Weise die Koordinaten des Schwerpunktes der Vektorgeometrien

seuls les nombres de lignes et de colonnes sont pertinentes (cf. paragraphe « format des données d'entrée »).

Deux méthodes sont proposées pour le traitement des données d'occupation du sol. Le choix de la méthode est indépendant de la structure des données d'entrée : chaque surface élémentaire (que ce soit une maille ou une géométrie vectorielle) peut indiquer un usage unique ou rendre compte des proportions relatives à N types d'occupations différentes conformément à l'inventaire des occupations du sol. Dans le dernier cas de figure évoqué (en règle générale il s'agit d'un maillage assez grossier), un calcul distinct est effectué pour chaque type d'occupation répertorié sur la surface élémentaire concernée ; les fichiers de résultat contiennent les moyennes pondérées⁴ de la grandeur recherchée pour l'ensemble des types d'occupation. Une fois la saisie des informations relatives au type d'occupation du sol achevée, il faut indiquer la date pour laquelle cette distribution a été réalisée. Si les occupations du sol sont permanentes, le choix de la date est insignifiant (par ex. l'année de cartographie de l'occupation des sols). En tout état de cause, GWN-BW est également en mesure de prendre en compte des occupations du sol variables dans le temps. Cette possibilité n'est pas offerte dans le cadre de l'interface utilisateur mais peut être réalisée manuellement par le biais de l'énoncé du problème au sein du fichier d'initialisation. Le recours à cette méthode implémentée à des fins expérimentales conduit parfois à des erreurs dans le bilan au moment du passage d'un type d'occupation du sol à un autre (↪ rapport dans le fichier des résultats). Pour de plus amples renseignements concernant l'utilisation

Für die Landnutzung stehen zwei Modi zur Auswahl, welche ihrerseits unabhängig von der Struktur der Eingangsdaten sind: dabei kann jede Grundfläche (Rasterzelle oder Vektorgeometrie) entweder eine einheitliche Nutzung oder die Anteile von N Landnutzungen aus dem Nutzungskatalog besitzen. Im zuletzt genannten (i.d.R. für nicht allzu hoch aufgelöste Rasterdaten verwendeten) Fall wird unter jeder Grundfläche eine separate Simulation für jede im Bereich der Grundfläche vertretene Nutzungsform durchgeführt; die Ergebnisdateien enthalten die nach Flächenanteil gewichteten Mittelwerte der Bilanzgrößen aller Nutzungsanteile⁴. Nach Abschluss der Vereinbarung der Informationen zur Landnutzung wird nach einem Datum für die Nutzungsverteilung gefragt. Bei zeitlich konstanter Nutzung kann an dieser Stelle ein beliebiges Datum eingegeben werden (z.B. das Jahr der Nutzungskartierung). Grundsätzlich ist GWN-BW auch in der Lage, eine zeitlich variable Landnutzung zu verarbeiten, eine solche kann jedoch nicht über die Benutzeroberfläche vereinbart werden sondern nur durch manuellen Nachtrag in der als Initialisierungsdatei gespeicherten Problemdefinition. Falls von dieser nur zu Versuchszwecken implementierten und mit am Tag des Nutzungswechsels auftretenden Bilanzfehlern (↪ in Ergebnisdateien protokollierbar) verbundenen Option gebrauch gemacht werden soll, können von HydroS Consult auf Anfrage weitere Informationen bereitgestellt werden.

⁴ par ex. 50% forêt avec 700 d'évaporation et 50% terre arable avec 550 mm → 625 mm
z.B. 50% Wald mit 700 mm Verdunstung und 50% Acker mit 550 mm → 625 mm

de cette option, il faut s'adresser directement à HydroS Consult.

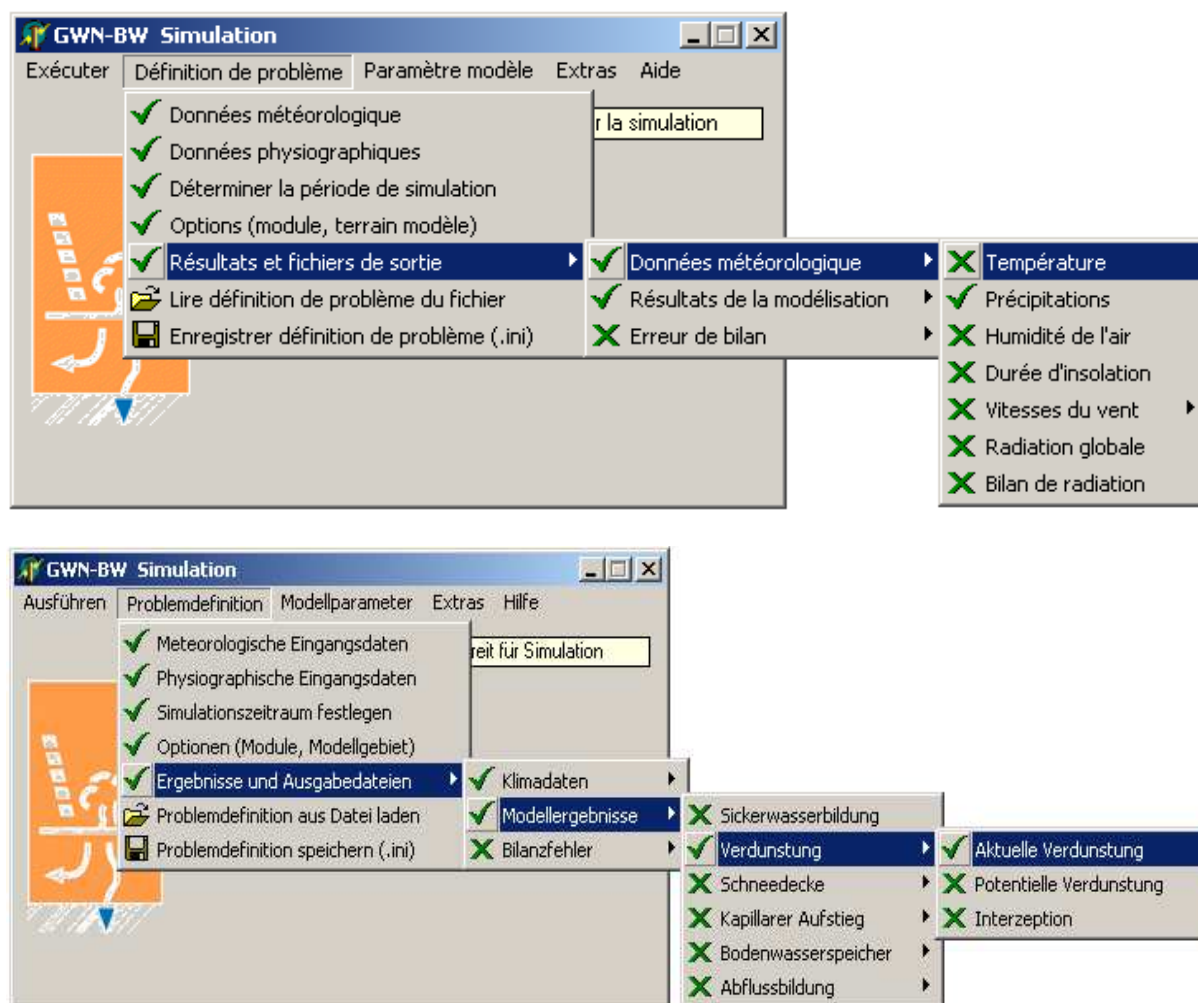
Les sources de données (matrices en format ASCII et/ou champs issus de tableaux de banques de données) sont amenées à être définies sur les pages « options » et « formation des écoulements » à l'aide des indications fournies dans les « options ». La mise en œuvre du module d'ombrage requiert la spécification de données matricielles même lorsque les surfaces élémentaires sont définies par des données vectorielles. Si le calcul utilise des données matricielles, la matrice créée dans le cadre du module d'ombrage peut différer de la matrice des autres types de données d'entrée.

Ob und welche Datenquellen (ASCII Grid Dateien und/oder Felder der Datenbanktabelle) auf den Seiten "Optional" und "Abflussbildung" vereinbart werden müssen, hängt von den unter "Optionen" gewählten Einstellungen ab. Wird das Abschattungsmodul verwendet, so ist stets ein Rasterdatensatz zu vereinbaren, auch wenn auf Vektorflächen gerechnet wird. Wird auf Rasterdaten gerechnet, kann das für das Abschattungsmodul verwendete Raster nach Ausdehnung und Auflösung von den übrigen Eingangsdaten abweichen.

Résultats et fichiers restitués / Ergebnisse und Ausgabedateien

Un très grand nombre de paramètres sont susceptibles d'être exportés dans des fichiers de résultat. Outre les données météorologiques régionalisées et les grandeurs qui en découlent (par ex. le bilan de rayonnement), les résultats des simulations de l'épaisseur du manteau neigeux, de l'évaporation, du bilan hydrique du sol et du ruissellement sont également disponibles. Il sera toujours possible d'exporter les fichiers pour chaque paramètre du modèle, même s'il s'agit de paramètres qui ne sont pas pertinents dans la configuration retenue. Même si par exemple les remontées capillaires ne sont pas évaluées, il sera néanmoins possible d'exporter les résultats correspondants ; dans ce cas de figure, le fichier restitué comportera uniquement des zéros.

Die recht umfangreiche Liste der als Ergebnis verfügbaren Modellgrößen umfasst neben den regionalisierten meteorologischen Antriebsdaten und den aus diesen abgeleiteten Parametern (z.B. Strahlungsbilanz) die Simulationsergebnisse zum Aufbau der Schneedecke, zur Verdunstung, zum Bodenwasserhaushalt und zur Sickerwasserbildung. Dabei können stets Ausgabedateien für alle verfügbaren Modellgrößen vereinbart werden, auch wenn einzelne dieser Ergebnisse in einer bestimmten Modellkonfiguration möglicher Weise nicht berechnet werden. Wird z.B. kein kapillarer Aufstieg abgeschätzt, so ist das Ergebnis trotzdem verfügbar, die erzeugte Ergebnisdatei enthält jedoch lauter Nullen.



L'interface de présentation des résultats de simulation est structurée en trois parties : la partie supérieure permet de définir le pas de temps selon lequel les résultats du paramètre considéré seront présentés, la partie centrale fixe un pas de temps de N jours. Dans le cas des pas de temps prédéfinis, les résultats sont présentés sur tous les pas de temps contenus intégralement dans la « période de simulation », c'est-à-dire le laps de temps entre les dates de début et de fin retenues pour la restitution des résultats ; la possibilité de choisir une date de début de restitution des résultats ultérieure au démarrage de la simulation permet un ajustement des paramètres - dont les valeurs initiales par défaut sont souvent mal connues - à des valeurs plus réalistes (↳ par ex. début de la simulation en janvier 1980, début de la restitution des fichiers en janvier

Der Editor zur Vereinbarung von Modellergebnissen ist in drei Teile untergliedert: im oberen Bereich kann für die jeweils bearbeitete Modellgröße eine Ausgabe in vordefinierten Zeitschrittweiten vereinbart werden, im mittleren Bereich eine solche in einer vom Benutzer anzugebenden feste Zeitschrittweite von N Tagen. Bei Verwendung der vordefinierten Zeitschritte erfolgt die Ausgabe stets für alle vollständig abgedeckten Zeitschritte ab dem unter "Simulationszeitraum" festgelegten Beginn der Ergebnisausgabe bis zum Ende des Simulationszeitraums; die Möglichkeit, einen vom Beginn der Simulation verschiedenen Beginn für die Ergebnisausgabe festzulegen, ermöglicht die von ungenau bekannten Startwerten ausgehende Initialisierung der Speicher (↳ z.B. Beginn der Simulation im Januar 1980, Beginn der Ausgabe im Januar 1981).

1981).

Les résultats des simulations peuvent être présentés en deux formats différents : sous forme de tableau, ou bien sous forme de matrices en format ASCII, ce dernier cas étant réservée à une simulation avec des données matricielles. Le traitement sous forme de tableaux est plus commode quelle que soit la structure des surfaces à modéliser (c.-à-d.. même dans le cas de données matricielles). Du fait de la création d'un fichier raster pour chaque pas de temps, le nombre de fichiers créés est d'autant plus important que le pas de temps est court et/ou la durée de simulation est longue.

Les résultats sous la forme de **Grid ASCII** (ESRI) ont le même format que les matrices des données d'entrée physiographiques. Les résultats sont restitués dans les limites de la zone d'emprise du modèle : le logiciel tronque automatiquement les résultats calculés à l'extérieur des limites du modèle. Il est donc probable que les fichiers de résultats occupent un nombre de cellules moins élevé que les fichiers d'entrée (les lignes et colonnes situées en bordure de modèle sont ignorées faute de données d'entrée ou lorsque la limite de la zone d'emprise est atteinte et signalée par des valeurs erreur NoData). Dans le cas de figure d'une simulation réalisée sur la base de surfaces élémentaires définies par des tableaux de données et avec un rendu des fichiers de résultats sous forme de matrices ASCII, les résultats des simulations sont retranscrits en lignes et colonnes (Col/Row) : les résultats sont repérés par les numéros des lignes et des colonnes correspondantes dans les matrices des fichiers d'entrée. Les lignes d'en-tête du fichier « Dummy Header » sont également insérées dans cette matrice. Cette procédure est uniquement réalisable dans le cas où les tableaux de données d'entrée sont constitués par des maillages ⇔ pour

Die Modellergebnisse können in zwei Formaten ausgegeben werden: zur Auswahl stehen eine Tabellenform oder ASCII Grids, wobei die Variante ASCII Grid nur bei Simulation auf Rasterdaten sinnvoll ist. Die Tabellenform lässt sich unabhängig von der Struktur der zu simulierenden Raumeinheiten (i.e. auch bei Simulation auf Rasterdaten) besser automatisiert verarbeiten, während bei der Ausgabe als ASCII Grid für jeden Zeitschritt eine separate Datei erzeugt wird, was bei kurzer Zeitschrittweite oder langem Simulationszeitraum unter Umständen zu einer sehr großen Anzahl von Dateien führen kann.

Ergebnisse im **ASCII Grid Format** (ESRI) entsprechen ihrem Format nach den als ASCII Grid formatierten physiographischen Eingangsdaten. Die räumliche Ausdehnung der Ergebnisdateien wird vom Programm jedoch automatisch auf das durch Ergebnisse abgedeckten Modellgebiet begrenzt, weshalb die von GWN-BW erzeugten Ergebnisdateien möglicherweise eine geringere Anzahl von Spalten und Zeilen aufweisen, als die verwendeten Eingangsdatensätze (am Rand des Modellrasters gelegene Spalten und Zeilen, welche mangels Eingangsdaten oder in Folge einer Begrenzung des Modellgebietes ausschließlich NoData Werte aufweisen werden abgeschnitten). Falls die Simulation auf Grundflächen aus Datenbanktabellen erfolgt und als Ergebnisformat ASCII Grid gewählt wird, werden die Simulationsergebnisse an jene Stelle im Ergebnistraster geschrieben, welche ihrer Zeilen- und Spaltennummer (Felder Col/Row) im Eingangsdatensatz entsprechen und die Kopfzeilen aus dem verwendeten "Dummy Header" übertragen – dabei wird der durch das ASCII Grid (vermeintlich) beschriebene Raumbezug nur dann Gültigkeit besitzen, wenn in den Datenbanktabellen tatsächlich

des données vectorielles (en mode « surfaces élémentaires »), un rendu des résultats sous format Grid ASCII présente peu d'intérêt du fait que la localisation des surfaces élémentaires est réalisée par l'intermédiaire des coordonnées indiquées dans les tableaux ; la position relative dans un Grid ASCII n'apporterait dans ce cas aucune indication sur leur localisation sur le terrain.

Rasterdaten abgelegt wurden ⇔ für Vektorgeometrien ("Grundflächenmodus") ist die Ausgabe im ASCII Grid Format demgegenüber wenig sinnvoll, insofern der Raumbezug in diesem Fall einzig aus den in der Datenbanktabelle hinterlegten Koordinaten der Grundflächen hervorgeht und die Position im ASCII Grid mit keinerlei Bedeutung in der Realwelt verknüpft ist.

```
TimeStep, 01.01.2001-31.01.2001, 01.02.2001-28.02.2001, [...]
3522646.55, 5514142.78, 44.3, 18.2, [...]
3523408.30, 5512358.79, 57.8, 23.1, [...]
3540350.47, 5514306.75, 17.5, 10.4, [...]
: : : : : : : : : : :
ncols          520
nrows          760
xllcorner      3335000
yllcorner      5250000
cellsize       250
NODATA_value   -9999
270.7 270.7 279.9 279.9 285 285 278.6 278.6 272.8 [...]
270.7 270.7 279.9 279.9 285 285 278.6 278.6 272.8 [...]
263.9 263.9 274.6 274.6 281.6 281.6 280.3 280.3 [...]
: : : : : : : : : : :
```

Les tableaux de résultats sont présentés en format ASCII, les valeurs séparées par des virgules. Les deux premières colonnes renseignent les coordonnées de l'unité de surface (surface élémentaire ou maille) considérée. Les résultats sont détaillés dans les colonnes suivantes pour les pas de temps définis dans la ligne d'en-tête. Il faut noter que la ligne d'en-tête compte un champ de moins que les lignes suivantes du fait que les coordonnées sont rassemblées sous un seul en-tête, qui caractérise le type de pas de temps « TimeStep » (pas de temps constant) ou « MeanValue » (moyennes pluriannuelles pour une période infra-annuelle, par ex. des moyennes mensuelles pluriannuelles). La **troisième** colonne de la matrice constituée par les surfaces (colonnes) et les pas de temps (lignes) contient de ce fait le résultat correspondant au pas

Ergebnisse in **Tabellenform** werden als ASCII Dateien mit dem Komma als Trennzeichen ausgegeben. In den beiden vorderen Spalten stehen die Koordinaten der simulierten Raumeinheiten (Grundflächen oder Rasterzellen), in den weiteren Spalten die Ergebnisse für die in der Kopfzeile angegebenen Zeitschritte. Zu beachten ist, dass die Kopfzeile ein Feld weniger enthält als die folgenden Zeilen, da die beiden Spalten für die Koordinaten hier keine Angabe enthalten; anstelle dessen ist die Art des Zeitschrittes als "TimeStep" (kontinuierliche Zeitschritte) oder "MeanValue" (langjährige Mittelwerte für eine Periode innerhalb des Jahresverlaufs, z.B. langjährige Monatsmittelwerte) charakterisiert. In Spalte **drei** der Matrix aus Grundflächen (Zeilen) und Zeitschritten (Spalten) stehen daher die Ergebnisse für den in der **zweiten**

de temps inscrit dans la **deuxième** colonne de la ligne d'en-tête.

Spalte der Kopfzeile angegebene Zeitschritt.

Mis à part le type de fichier des résultats (tableau ou un fichier Grid ASCII), il est également possible de configurer le **nombre de décimales par défaut** pour chaque paramètre (et individuellement pour chaque combinaison paramètre - pas de temps - format des données); cette information est demandée dès lors qu'une option d'export est retenue. Dans certains cas, il est possible de préciser si les paramètres doivent être exprimés en **valeur cumulée sur toute la durée du pas de temps ou en débit moyen** (moyenne journalière calculée sur la durée du pas de temps). Les valeurs cumulées sont retenues dans le cas général (par ex. mm/a); il n'en reste pas moins que certains modèles hydrodynamiques requièrent des débits [mm/d].

Außer dem Format der Ergebnisdateien (Tabelle oder ASCII Grid) lässt sich für alle Modellgrößen (und dabei für jede Kombination aus Modellgröße, zeitlicher Auflösung und Dateiformat separat) die **Zahl der auszugebenden Dezimalstellen** konfigurieren; sie wird gemeinsam mit der zur verwendenden Einheit abgefragt, sobald eine Ausgabeoption markiert wird. In vielen Fällen kann zudem festgelegt werden, ob die Ausgabe als **Summe über den Zeitschritt oder Flussrate** (mittlerer Tageswert über den Zeitschritt) erfolgen soll. Meist wird die Ausgabe als Summe über den Zeitschritt gewählt werden (z.B. mm/a); für Grundwassermodelle wird die obere Randbedingung jedoch häufig als Flussrate [mm/d] benötigt.

Le logiciel GWN-BW génère des **noms de fichiers** par défaut, qui donnent les informations nécessaires à la description du contenu des fichiers :

- Identification de la simulation
- Paramètre modélisé
- D Unité
- Agrégation temporelle
- Période considérée

Die von GWN-BW automatisch generierten **Dateinamen** enthalten alle benötigten Informationen zur Beschreibung des Inhaltes der Dateien:

- Kennung für den Simulationslauf
- Modellgröße
- Einheit
- zeitliche Aggregation
- abgedeckter Zeitraum

↳ **Identification de la simulation**
est stipulée par l'utilisateur (par ex. « Simulation01 »)

↳ **Kennung für den Simulationslauf**
wird vom Benutzer vorgegeben (z.B. "Simulation01")

↳ **Paramètre et unités**

Le tableau suivant établit la correspondance entre les paramètres modélisés et l'identification employée pour la dénomination du fichier. De nombreux paramètres pouvant être exportés aussi bien sous la forme de cumuls sur toute la durée du pas de temps qu'en valeurs moyennes journalières sur le pas de temps, les unités sont données à titre indicatif.

↳ **Parameter und Einheit**

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über als Ergebnis verfügbaren Modellgrößen und die in den Dateinamen verwendeten Kennungen. Da für viele der Modellgrößen eine Ausgabe als Summe über den Zeitschritt oder als mittlerer Tageswert innerhalb des Zeitschritts möglich ist, sind auch die für die jeweiligen Modellgrößen verwendeten Einheiten angegeben.

Sigle <i>Kürzel</i>	Nom du fichier <i>Dateiname</i>	Valeur journalière <i>Tageswert</i>	Valeur cumulée <i>Summenwert</i>	Paramètre modélisé / <i>Modellgröße</i>
Temp	Temperatur	°C	---	Température de l'air / <i>Lufttemperatur</i>
Prec	Niederschlag	mm/d	mm	Précipitations / <i>Niederschlag</i>
Rhum	Luftfeuchtig	%	---	Hygrométrie relative <i>relative Luftfeuchtigkeit</i>
Suns	Sonnenschein	h/d	h	Durée d'ensoleillement <i>Sonnenscheindauer</i>
WindBft	Windstaerke	Bft	---	Force du vent <i>Windstärke</i>
Wind10m	Windgeschwin	m/s	---	Vitesse du vent (à 10 m du sol) <i>Windgeschwindigkeit (in 10m Höhe)</i>
RadG	GlobalStrahl	W/m ²	---	Rayonnement global / <i>Globalstrahlung</i>
RadN	NettoStrahl	W/m ²	---	Bilan de rayonnement <i>Strahlungsbilanz</i>
Sick	Sickerwasser	mm/d	mm	Recharge de la nappe

				<i>Sickerwassermenge</i>
Eta	Akt-Verdunst	mm/d	mm	Évapotranspiration réelle <i>aktuelle Verdunstung</i>
Etp	Pot-Verdunst	mm/d	mm	Évapotranspiration potentielle potentielle Verdunstung
Intc	Interzeption	mm/d	mm	Interception / <i>Interzeption</i>
SnowAeq	Schneedecke	mm	---	Équivalent en eau du manteau neigeux <i>Wasseräquivalent der Schneedecke</i>
SnowLiq	Schneewasser	[0..1]	---	Teneur en eau liquide <i>Anteil von flüssigem Wasser</i>
Kapauf	KapAufstieg	mm/d	mm	Remontées capillaires <i>kapillarer Aufstieg</i>
Gws	Grundwasser	m.ü.NN	---	Niveau piézométrique <i>Grundwasserstand</i>
Flurab	Flurabstand	m	---	Hauteur du toit de la nappe <i>Flurabstand</i>
BowaRel	Bodenfeuchte	[0..1]	---	Saturation de la réserve en eau du sol 0.0 = point de flétrissement, 1.0 = capacité au champ, des valeurs supérieures à 1.0 sont possibles <i>Sättigung des Bodenwasserspeichers</i> 0.0 = Welkepunkt, 1.0 = Feldkapazität <i>Werte größer 1.0 möglich</i>
BowaAbs	SpeicherBowa	mm	---	Teneur en eau du sol supérieure au point de flétrissement <i>gesamter Bodenwassergehalt über</i> <i>dem Welkepunkt</i>
BowaELS	BodenModELSi	mm	---	Eau libre du sol au-delà de la capacité au champ (partie de Bowa) <i>freies Bodenwasser oberhalb FK (Teil</i> <i>von Bowa)</i>
BowaAnt	BodenAnteile	[0..1]	---	Proportion de la surface élémentaire pour laquelle le module sol est activé (=> hors sols imperméabilisés et cours d'eau) <i>relativer Flächenanteil der Grundfläche,</i> <i>für den das Bodenmodul aufgerufen</i> <i>wird (=> ex. versiegelte Anteile und</i> <i>Gewässer)</i>
BowaNfk	NutzbFeldkap	mm	---	Réserve utile (RU) <i>die mittlere nFK(we) in den Anteilen</i> <i>mit Boden</i>
TrIndex	TrockenIndex	[0..1]	d	Nombre de jours avec une réserve en eau du sol < 30% de la RU (indicateur de stress hydrique) <i>Anzahl von Tagen mit Sättigung des</i> <i>Bodenwasserspeichers <30% nFK</i> <i>(als Indikator für Trockenstress)</i>
FeIndex	FeuchteIndex	[0..1]	d	Nombre de jours où la réserve en eau est supérieure ou égale à la capacité au champ <i>Anzahl von Tagen mit Bodenwasser-</i> <i>gehalt bei oder über Feldkapazität</i>

Qd1	OberflAbflus	mm/d	mm	(1) écoulement direct sur les surfaces imperméabilisées / <i>Direktabfluss von versiegelten Flächenanteilen</i> (2) bilan net „pluie-évaporation“ sur les cours d'eau dans la mesure où il ne s'agit pas de gravières / <i>Nettobilanz "Niederschlag-Verdunstung" für Gewässer, sofern diese nicht als Baggersee klassifiziert wurden</i> (3) écoulement direct d'après la méthode du Curve Number / <i>Direktabfluss nach dem Curve Number Verfahren</i>
ErrSnow	FehlerSchnee	mm/d	mm	En cas de modification de l'occupation du sol, une erreur se produit : équivalent en eau du manteau neigeux <i>Bei Änderung der Landnutzung auftretender Fehler: Wasseräquivalent der Schneedecke</i>
ErrIntc	FehlerInterz	mm/d	mm	En cas de modification de l'occupation du sol, une erreur se produit : Hauteur d'eau stocké par interception <i>Bei Änderung der Landnutzung auftretender Fehler: Wassergehalt im Interzeptionsspeicher</i>
ErrBowa	FehlerBomodNfk	mm/d	mm	En cas de modification de l'occupation du sol, une erreur se produit : Teneur en eau du sol en-deçà de la capacité au champ <i>Bei Änderung der Landnutzung auftretender Fehler: Bodenwassergehalt bis FK</i>
ErrELSi	FehlerBomodELS	mm/d	mm	En cas de modification de l'occupation du sol, une erreur se produit : Teneur en eau du sol au-delà de la capacité au champ <i>Bei Änderung der Landnutzung auftretender Fehler: Bodenwassergehalt oberhalb von FK</i>
ErrAlle	FehlerGesamt	mm/d	mm	En cas de modification de l'occupation du sol, une erreur se produit : Erreur globale (ErrSnow → ErrELSi) <i>Bei Änderung der Landnutzung auftretender Fehler: Gesamtfehler (ErrSnow → ErrELSi)</i>

Sigle / <i>Kürzel</i>	code employé dans les fichiers d'initialisation pour désigner la définition du problème	in den Initialisierungsdateien für die Problemdefinition verwendete Kennung
Nom du fichier / <i>Dateiname</i>	Dénomination employée lors de la production des fichiers de résultats	in den Dateinamen der Ergebnisdateien verwendete Kennung
Valeur journalière / cumulée <i>Tages-/Summenwert</i>	--- le calcul de la valeur cumulée n'est pas possible pour une durée supérieure au pas de temps	--- Ausgabe als Summenwert über den Zeitschritt nicht möglich
0..1	Valeur relative	relativer Wert

La proportion d'eau libre du sol (en tant que composante du bilan hydrique global), la part relative de la superficie des éléments de surface élémentaires pour laquelle le module sol est activé ainsi que la réserve utile pondérée pour les différents usages dans les zones concernées par la simulation ne sont pas modifiables à l'heure actuelle dans le menu utilisateur. L'édition des fichiers de résultats correspondants doit être spécifiée manuellement dans le fichier d'initialisation relatif à la définition de la simulation.

Les erreurs sur le bilan sont consultables par l'intermédiaire du menu dans la mesure où une option permettant de prendre en compte la modification temporelle des occupations du sol a été activée. A l'heure actuelle, cette option est implémentée à des fins expérimentales. Dans le cas des simulations standard avec une occupation du sol constante, le bilan est juste.

Der Anteil an freiem Bodenwasser (als ein Teil des gesamten Bodenwassergehalts), der relative Flächenanteil der Grundflächen für welcher das Bodenmodul aufgerufen wird und die über alle Nutzungsanteile gewichtete nutzbare Feldkapazität in diesen Bereichen mit Simulation des Bodenwasserhaushaltes können derzeit nicht über die Benutzeroberfläche sondern nur durch manuellen Nachtrag in der als Initialisierungsdatei gespeicherten Problemdefinition als auszugebendes Ergebnis vereinbart werden.

Die Bilanzfehler sind zwar über die Benutzeroberfläche verfügbar, können jedoch nur bei Verwendung der bislang lediglich zu Testzwecken implementierten Option für eine zeitlich variable Landnutzung auftreten; im normalen Betrieb mit zeitlich konstanter Landnutzung entstehen keine Bilanzfehler.

🔗 agrégation temporelle

La codification des noms de fichiers est en adéquation avec les dénominations utilisées dans le fichier d'initialisation relatif à la définition de la simulation.

🔗 zeitliche Aggregation

Die in den Dateinamen verwendeten Kennungen entsprechen zugleich jenen in der als Initialisierungsdatei gespeicherten Problemdefinition.

Abréviation / nom fichier <i>Kürzel/Dateiname</i>	Pas de temps / Zeitschrittweite
JahrMittel	Moyenne de toutes les années calendaires => exactement 1 pas de temps <i>Mittelwert aller Kalenderjahre</i> => <i>genau 1 Zeitschritt</i>
JahrEinzel	Valeurs individuelles par années calendaires <i>Einzelwerte der Kalenderjahre</i>
MonatMittel	Moyennes mensuelles => 12 pas de temps [mm = 1...12] <i>Mittelwerte der Kalendermonate</i> => <i>12 Zeitschritte [mm = 1..12]</i>
MonatEinzel	Valeurs individuelles mensuelles <i>Einzelwerte der Kalendermonate</i>
HalbjahrMittel	Moyennes par semestres hydrologiques => exactement 2 pas de temps [été / hiver] <i>Mittelwerte der hydrologischen Halbjahre</i> => <i>genau zwei Zeitschritte [Sommer/Winter]</i>
HalbjahrEinzel	Valeurs individuelles par semestre hydrologique <i>Einzelwerte der hydrologischen Halbjahre</i>
Jahresverlauf	Régime annuel moyen (courbe de régime) => exactement 365 pas de temps [dd = 1,,,365] <i>Mittlerer Jahresverlauf (Regime-Ganglinie)</i> => <i>genau 365 Zeitschritte [dd = 1..365]</i>
ConstStep	Pas de temps constant de N jours p. ex. ConstStep_1d = valeurs journalières

<p>p. ex. ConstStep_7d = valeurs hebdomadaires <i>feste Zeitschrittweite von N Tagen</i> z.B. ConstStep_1d = Tageswerte z.B. ConstStep_7d = Wochenwerte</p>
--

* les semestres hydrologiques vont de novembre à avril et de mai à octobre /
hydrologische Halbjahre reichen von November bis April und von Mai bis Oktober

Dans le cas de „valeurs individuelles“, les résultats sont donnés pour chaque pas de temps intégralement contenu dans l'intervalle de simulation (=> période de simulation) entre les dates de début et de fin de simulation. Dans le cas de figure de moyennes pluriannuelles, le logiciel opère automatiquement une limitation de l'intervalle afin que chaque pas de temps comporte un nombre identique de valeurs individuelles. Par exemple, dans le cas d'une simulation du 01/01/1971 au 28/02/2001, les moyennes mensuelles pluriannuelles pour les 12 mois calendaires sont déterminées sur la base des moyennes mensuelles dans l'intervalle 01/03/1971 - 28/02/2001 afin que chaque moyenne pluriannuelle soit calculée avec le même nombre (ici : 30) de moyennes mensuelles ⇔ les résultats des simulations obtenus sur les 2 premiers mois de calcul sont ignorés (en cas de limitation de l'intervalle, ce sont toujours les mois en début de période qui sont escamotés). L'intervalle effectivement utilisé pour l'évaluation est incorporé au nom des fichiers selon l'agrégation temporelle retenue.

Im Fall von "Einzelwerten" erfolgt die Ergebnisausgabe für alle vollständig abgedeckten Zeitschritte zwischen dem global (=> Simulationszeitraum) festgelegten Beginn der Ergebnisausgabe und dem Ende des Simulationszeitraums. Im Fall von langjährigen Mittelwerten wird der ausgewertete Zeitraum vom Programm zusätzlich so eingeschränkt, dass für jeden Zeitschritt über die gleiche Anzahl zu Grunde liegender Einzelwerte gemittelt wird, d.h. bei Simulation vom 01.01.1971 bis 28.02.2001 werden die Monatsmittel für die zwölf Kalendermonate nur aus den Ergebnissen für den Teilzeitraum 01.03.1971 - 28.02.2001 berechnet, damit in jeden der zwölf langjährigen Monatsmittelwerte gleich viele (hier: 30) Einzelwerte eingehen ⇔ die Simulationsergebnisse für die ersten beiden Monate des Simulationszeitraums werden nicht mit einbezogen (verworfen werden immer die überzähligen Zeitschritte am Beginn des Simulationszeitraums). Der tatsächlich in die Auswertung einbezogene Zeitraum wird jeweils nach der Kennung für die zeitliche Aggregation in die Dateinamen eingefügt.

↳ période couverte

L'indication de la période couverte par les résultats de la modélisation est fournie en fonction du pas de temps retenu, soit en années, en mois/année ou jour/mois/année.

↳ abgedeckter Zeitraum

Die Angabe zu dem durch die Modellergebnisse abgedeckten Zeitraum kann je nach gewählter Zeitschrittweite aus den Angaben von Jahren, Monat/Jahr oder Tag/Monat/Jahr bestehen.

Sim01_Niederschlag_Summenwert_JahrMittel_1951-2010.dat
= moyenne pluriannuelle sur la période 1951-2010 [mm/a]
= langjähriger Mittelwert der Jahre 1951-2010 [mm/a]

Sim01_Niederschlag_Summenwert_JahrEinzel_1951-2010.dat

= les 60 valeurs annuelles sur la période 1951-2010 [mm/a]
 = *die 60 Einzelwerte der Jahre 1951-2010 [mm/a]*

Sim01_ Sickerwasser_Summenwert_MonatMittel_011951-122010.dat
 = les 12 moyennes mensuelles pluriannuelles (jan .. déc)
 = *die 12 langjährigen Monatsmittelwerte (Jan .. Dez)*

Sim01_Akt-Verdunst_Summenwert_HalbjahrMittel_Wil1972-So2000.dat
 = les moyennes pluriannuelles des semestres hydrologiques estivaux et hivernaux à compter du semestre hivernal 1971/72 (=> les semestres hivernaux sont exprimés avec le numéro de l'année de fin)
 = *die langjährigen Mittelwerte für das hydrologische Sommer und Winterhalbjahr, beginnend mit dem Winterhalbjahr 1971/72 (=> Winterhalbjahre werden mit der Jahreszahl des Jahres angegeben, in welchem sie enden)*

ConstStep_1d_01012004
 = valeurs journalières à compter du 01/01/2004
 (en cas de pas de temps constant, la fin de la période couverte n'est pas indiquée dans le nom du fichier mais découle du nombre de pas de temps indiqué dans la ligne d'en-tête du fichier)
 = *Tageswerte beginnend am 01.01.2004*
 (das Ende des abgedeckten Zeitraums geht bei fester Zeitschrittweite nicht aus dem Dateinamen sondern erst aus den in der Kopfzeile angegebenen Zeitschritten hervor)

Deux choix sont possibles en partie basse de l'interface de définition des fichiers de résultats. Le choix retenu sera valable pour l'ensemble des fichiers de résultats :

- le **dossier** dans lequel les fichiers de résultats sont exportés
- un préfixe qui sera utilisé dans le libellé automatique des noms de fichiers pour **l'identification de la simulation** (Par ex. « test-01 » ou « scénario climatique 2071 »).

Im unteren Teil des Editors zur Vereinbarung von Ergebnisdateien werden zwei Einstellungen vorgenommen, welche für alle zu erzeugenden Ergebnisse gelten:

- das **Ausgabeverzeichnis** für die Ergebnisdateien
- ein Präfix, welches den automatisch generierten Dateinamen vorangestellt wird und zur **Identifikation des Simulationslaufes** dient (z.B. "Testlauf-01" oder "Klimaszenarien-2071")

L'interface utilisateur permet de choisir une seule des deux unités de calcul « cumul » ou « valeur journalière / débit » pour l'édition des résultats d'une combinaison définie paramètre / format / pas de temps (par ex. valeurs annuelles des volumes infiltrés sous forme d'un tableau). Un seul pas de temps est définissable par ailleurs. Si des combinaisons qui nécessitent des réglages contradictoires doivent être calculées en même temps dans l'interface utilisateur, l'utilisateur peut éditer le fichier de définition de la simulation (.ini) et y apporter

Über die Benutzeroberfläche kann für eine Kombination aus Bilanzgröße, Format und Zeitschrittweite (z.B. Jahreseinzelnwerte der Sickerwasserbildung als Tabelle) immer nur eine der beiden Einheiten "Summenwert" oder "Tageswert/Flussrate" als Ergebnis vereinbart werden, außerdem nur eine feste Zeitschrittweite. Ist die gleichzeitige Ausgabe von weiteren Kombinationen gewünscht, welche sich über die Benutzeroberfläche gegenseitig ausschließen, können entsprechende Einträge aber manuell in

manuellement les modifications nécessaires. Cette opération peut s'avérer utile lorsque les résultats doivent par exemple être exportés aussi bien en pas de temps journalier qu'en pas de temps de 10 jours, ou encore pour permettre l'écriture simultanée des valeurs mensuelles des eaux de ruissellement en cumul [mm] et en débit [mm/d].

Attention: si des fichiers de résultats supplémentaires sont souhaités, il ne faut pas oublier d'indiquer le nombre actualisé de paramètres à l'aide de la valeur NumEntries=## au début du paragraphe [AusgabeDateien] dans le fichier d'initialisation de la définition de la simulation !

der als (.ini) Datei gespeicherten Problemdefinition nachgetragen werden. Etwa für die Ausgabe von Tageswerten und eine gleichzeitige Ausgabe in einer Zeitschrittweite von 10 Tagen; oder zur gleichzeitigen Ausgabe der Monatseinzelwerte der Sickerwasserbildung als Monatssumme [mm] und als Flussrate [mm/d].

Achtung: wenn in der als Initialisierungsdatei gespeicherten Problemdefinition zusätzliche Ergebnisse nachgetragen werden, muss auch die Angabe NumEntries=## am Beginn des Abschnitts [AusgabeDateien] auf die neue Anzahl gesetzt werden !

Charger les fichiers des paramètres du modèle et l'inventaire de l'occupation des sols / Modellparameter und Nutzungskatalog aus Datei laden

Ces deux options sont peu utilisées. Lors du démarrage, le logiciel charge les fichiers ModellParameter.ini et Nutzungskatalog.ini dans le dossier programme. Une fonction du menu permet de modifier les paramètres par défaut ou d'importer des inventaires d'occupation des sols modifiés disponibles dans d'autres dossiers avec des dénominations propres (par ex. Nutzungskatalog_lokal.ini). Dans la pratique, les fichiers requis peuvent prendre les noms *par défaut* et être déposés dans des dossiers programme spécifiques ou exister sous différentes variantes avec des dénominations caractéristiques. Des copies de ces fichiers peuvent être sauvegardés sous la dénomination *par défaut* de GWN-BW et être utilisés sous cette forme dans le cadre de simulations particulières.

Diese beiden Optionen werden in der Regel nicht verwendet. Das Programm liest beim Start die Dateien ModellParameter.ini und Nutzungskatalog.ini aus seinem Programmverzeichnis ein. Über den Menüeintrag könnten abweichende Modellparameter oder Nutzungskataloge auch aus anderen Verzeichnissen und mit abweichenden Dateinamen (z.B. Nutzungskatalog_lokal.ini) geladen werden. In der Praxis können die benötigten Dateien jedoch auch unter den vorgenannten *Default*-Namen in ein (ggf. spezifisch benanntes) Programmverzeichnis gelegt oder spezifisch angepasste Dateien unter eindeutigen Namen vorgehalten und vor dem Start des jeweiligen Simulationslaufes als Kopie unter dem von GWN-BW erwarteten *Default*-Namen gespeichert werden.

☞ il est toutefois préférable de renoncer au chargement d'inventaires alternatifs d'occupation du sol ou de paramètres du modèle notamment en raison du fait que, pour la nouvelle méthode de calcul de l'évaporation (« Persephone »), le choix d'un fichier

☞ ein Verzicht auf das nachträgliche Laden abweichender Nutzungskataloge und Modellparameter über die Menüleiste ist auch deshalb angeraten, weil für die bei Verwendung des neuen Schemas zur Verdunstungsberechnung ("Persephone") wichtige Datei

NutzungsParameter.ini alternatif n'est pas prévu dans l'interface utilisateur !

NutzungsParameter.ini bislang keine solche Option in der Menüleiste angeboten wird !

Réalisation de simulations / Durchführen von Rechenläufen

Chargement/sauvegarde des définitions de la simulation Lesen/Speichern von Problemdefinitionen

Le logiciel est prêt à effectuer les calculs lorsque la définition de la simulation dans l'interface utilisateur est complète ou lorsqu'un fichier d'initialisation finalisé d'un problème antérieur a été importé. La ligne jaune d'indication de l'état du système dans la fenêtre principale indique alors que le modèle est « prêt pour la simulation » et la fonctionnalité « exécuter » est activée dans la barre d'outils « simulation ». La fonctionnalité « sauvegarder la définition de la simulation » du registre « définition de la simulation » permet uniquement l'archivage de définitions complètes en format ASCII (.ini) ; à l'inverse, il sera possible en règle générale d'importer une définition complète d'une simulation réalisée avec la même version du logiciel (définition de la simulation → ouvrir un fichier de définition de la simulation) et de démarrer immédiatement la simulation. Il est également possible grâce à l'interface utilisateur d'importer et d'éditer, voire de modifier, une définition de la simulation existante. Si des modifications ont été faites manuellement dans le fichier d'initialisation ou si le fichier a été créé dans une version antérieure du logiciel, il peut arriver que certaines valeurs désormais requises soient manquantes ou erronées. Ces cas de figure sont prévus par GWN-BW qui affiche des messages d'erreur explicites lors du chargement de la définition de la simulation. Ces messages permettent de déterminer précisément la partie du modèle concernée et la valeur incriminée ; dans certains cas, une valeur *par défaut* du paramètre

Wenn die über die Benutzeroberfläche erstellte Problemdefinition vollständig ist oder eine früher erstellte Problemdefinition aus einer Initialisierungsdatei geladen wurde, so wird in der gelb unterlegten Statusanzeige auf dem Hauptfenster der Text "Bereit zur Simulation" angezeigt und unter dem Menüpunkt "Ausführen" ist der Eintrag "Start" verfügbar. Da unter dem Menüeintrag "Problemdefinition → Problemdefinition speichern" nur vollständige Problemdefinitionen als ASCII Datei (.ini) gespeichert werden können, sollte innerhalb der gleichen Modellversion in der Regel auch das erneute Einlesen (Problemdefinition → Problemdefinition aus Datei laden) zu einer vollständigen Problemdefinition führen und die Simulation unmittelbar gestartet werden können. Alternativ kann eine vormals gespeicherte und über die Menüleiste geladene Problemdefinition vor dem Start der Simulation über die Editoren der Benutzeroberfläche ergänzt und verändert werden. Wurden in der Initialisierungsdatei manuelle Anpassungen vorgenommen oder wurde die Initialisierungsdatei unter einer früheren Modellversion erstellt, so kann es vorkommen, dass einzelne vom Programm benötigte Einträge fehlen oder ungültige Werte aufweisen. In diesem Fall gibt GWN-BW beim Lesen der Problemdefinition aussagekräftige Warnmeldungen aus, aus denen der betroffene Abschnitt und Eintrag der Problemdefinition hervorgeht; soweit möglich wird für die betroffene Einstellung zudem die Verwendung eines *Default*-Wertes vorgeschlagen.

concerné est même proposée.

Il peut être judicieux dans certaines situations de modifier manuellement une définition de la simulation préenregistrée en format ASCII. C'est le cas pour certaines options qui ont été insuffisamment testées pour le moment ou ne sont pas proposées à dessein dans l'interface utilisateur, que ce soit parce qu'elles demandent un temps de calcul important pour générer des données météorologiques (scénarios climatiques synthétisés) ou pour gérer l'activité du programme en mode Batch. Les différentes possibilités sont explicitées au cas par cas dans l'aide. Il sera par exemple souvent nécessaire de modifier les noms des emplacements des fichiers d'entrée et de sortie dans le fichier d'initialisation après un transfert des fichiers sur un autre ordinateur.

Les options suivantes sont uniquement modifiables manuellement dans le fichier de définition de la simulation en format ASCII :

- exécution automatique de la simulation et arrêt automatique du logiciel en mode Batch

[Options] AutoStart=1 AutoClose=1

- réduction du temps de calcul en cas d'utilisation d'historiques complets de données d'entrée météorologiques sur toute la durée de simulation au niveau de chaque point d'observation (↪ scénarios climatiques synthétisés) ; dans ce cas, le choix des stations de référence n'est **pas** effectué individuellement pour chaque jour de la période de simulation, mais globalement au premier jour de la période de simulation. ATTENTION : cette option s'applique forfaitairement à l'ensemble des variables

In speziellen Fällen kann es zweckmäßig sein, eine als ASCII Datei gespeicherte Problemdefinition manuell anzupassen. Beispiele sind die Verwendung von noch nicht hinreichend getesteten oder mit Bedacht nicht über die Benutzeroberfläche angebotenen Optionen, etwa zur Reduzierung der Rechenzeit bei Verwendung lückenloser meteorologischer Eingangsdaten (synthetische Klimaszenarien) oder zur Steuerung des Programmverhaltens im Batch-Modus. Auf die entsprechenden Möglichkeiten wird im Rahmen der Unterstützung der Anwender im Einzelfall hingewiesen. Ein recht häufiger Fall für in der Initialisierungsdatei vorgenommene Anpassungen wird demgegenüber das Ersetzen von Pfadangaben nach erfolgter Übertragung der Programm-, Eingabe- oder Ausgabedateien auf andere Rechner sein.

Die folgenden Optionen sind nur durch manuelles Editieren der als ASCII Datei gespeicherten Problemdefinition verfügbar:

- automatischer Start der Simulation und automatisches Schließen des Programms bei Betrieb im Batch-Modus

[Options] AutoStart=1 AutoClose=1

- Verringerung der Rechenzeit bei Verwendung lückenloser und an jedem Beobachtungspunkt den gesamten Simulationszeitraum abdeckenden Zeitreihen der meteorologischen Eingangsdaten (↪ synthetische Klimaszenarien); die Auswahl der Nachbarstationen muss in diesem Fall **nicht** für jeden Tag des Simulationszeitraums einzeln sondern nur einmal am ersten Tag des Simulationszeitraums getroffen werden. ACHTUNG: diese Option kann nur für alle Klimaparameter einheitlich gesetzt werden; wird sie in

climatiques ; si des historiques incomplets ou ne couvrant pas l'intégralité de la période de simulation sont retenus, alors la valeur interne d'erreur -9999 sera considérée comme une valeur mesurée à part entière !

Verbindung mit Zeitreihen verwendet, die Lücken aufweisen oder den Simulationszeitraum nicht vollständig abdecken, so wird der interne Fehlwert -9999 als gültiger Messwert aufgefasst !

[Options] Szenarien=1

- Initialisation du remplissage du réservoir avec des valeurs différentes des valeurs par défaut.

[PhysioInput]

[Options] Szenarien=1

- Initialisierung der Speicherfüllung mit vom *Default* abweichenden Werten

Paramètre / Eintrag	Default	Observation / Erläuterung
FileInputIniSnow	0	Équivalent en eau du manteau neigeux [mm] <i>Wasseräquivalent der Schneedecke [mm]</i>
FileInputIniSliq	0	Proportion d'eau liquide dans la neige [0...1] <i>Anteil von flüssigem Wasser im Schnee [0..1]</i>
FileInputIniIntc	0	Remplissage du réservoir d'interception [mm] inutilisé pour le moment <i>Füllung des Interzeptionsspeichers [mm] wird bislang nicht verwendet</i>
FileInputIniBowa	nFK	Taux de remplissage de la réserve utile du sol 0.0 = point de flétrissement, 1.0 = réserve utile <i>relative Sättigung des Bodenwasserspeichers 0.0 = Welkepunkt, 1.0 = Feldkapazität</i>
FileInputIniELS1	0	eau libre du sol [mm]; n'est plus utilisé dans la version 3.1 et remplacé par des valeurs IniBowa > 1.0 <i>freies Bodenwasser [mm]; wird in Version 3.1 nicht mehr verwendet, sondern durch Werte IniBowa > 1.0 vereinbart</i>

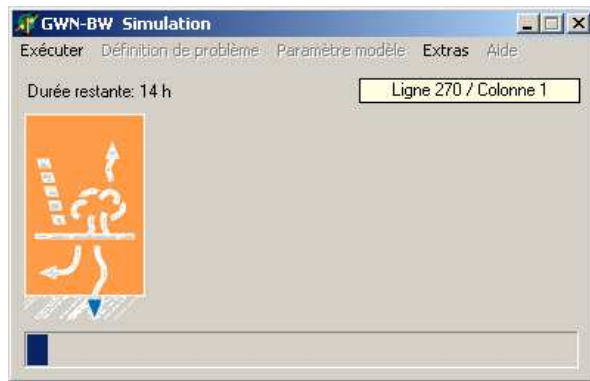
Temps restant et pauses / Restzeit und Pausen

Lors d'une simulation, la **durée restante** est affichée dans la fenêtre principale du programme. La valeur est évaluée en fonction de la vitesse de calcul moyenne durant la durée de simulation écoulée. Les performances momentanées n'étant pas prises en compte, il est fort possible que la durée restante soit sur- ou sous-évaluée au cas où d'autres processus en cours de traitement seraient susceptibles de modifier, de ralentir ou d'accélérer l'exécution du programme. D'autre part, les « pauses » éventuelles n'entrent **pas** en ligne de compte dans le calcul de la durée restante ; en conséquence, les interruptions du programme conduisent à une

Während der Simulation wird auf dem Hauptfenster des Programms die aus der seit dem Start des Rechenlaufs vergangenen Zeit abgeschätzte **Restdauer** angezeigt. Grundlage ist die seit Simulationsbeginn gemessene durchschnittliche Rechengeschwindigkeit. Insofern keine spezielle Berücksichtigung der aktuellen Rechenleistung erfolgt, kann die angezeigte Restdauer zu gering oder zu hoch ausfallen, falls die Leistung des Systems aufgrund anderer Prozesse langsamer oder schneller wird. Zudem werden über den Menüeintrag "Pause" vorgenommene Unterbrechungen des Rechenlaufs **nicht** in die Berechnung der Restdauer

surestimation de la durée de calcul restante. En règle générale, la durée affichée s'avère assez fiable dans la mesure où la simulation n'a pas été interrompue, et elle a même tendance à s'améliorer en fin de simulation. Outre le temps restant, la **progression de la simulation** est indiquée par une barre de progression ainsi que par l'indication de l'élément spatial en cours de traitement (ligne / colonne dans les données matricielles, numéro de la surface élémentaire). En cas de fonctionnement à plein régime de tous les processeurs, il se peut que l'actualisation de l'affichage des informations ait une priorité trop basse pour être traitée en temps réel ; ni la durée restante ni la barre de progression ne sont alors actualisées alors même que cette tâche est sollicitée par le logiciel. Cet état de fait est dicté en grande partie par les performances de l'ordinateur et de la version du système d'exploitation. Le concepteur du logiciel a très peu de marge de manœuvre pour influencer cet affichage dans la mesure où la priorité est donnée à l'exécution du calcul. Si l'affichage n'est plus actualisé en temps réel, une courte pause dans le déroulement du calcul (exécuter → Pause) suivie de la reprise de la simulation (→ reprise) permettra de le réactiver.

einbezogen; wenn die Simulation angehalten wurde, wird deshalb im weiteren Verlauf eine zu hohe Restdauer ausgewiesen. Erfahrungsgemäß erweist sich die vom Programm angezeigte Restdauer bei nicht unterbrochener Simulation jedoch als relativ zuverlässig und gewinnt gegen Ende des Rechenlaufes an Genauigkeit. Neben der voraussichtlichen Restdauer wird der **Simulationsfortschritt** durch einen Fortschrittsbalken sowie durch Angabe der aktuell simulierten Raumeinheit (Zeile/Spalte im Rasterdatensatz, Zeilennummer der Grundfläche) ausgewiesen. Bei vollständiger Auslastung aller Prozessoren kann es indes vorkommen, dass der Aktualisierung der Benutzeroberfläche vom Betriebssystem eine so geringe Priorität zugewiesen wird, dass Restzeitanzeige, Fortschrittsbalken und andere Komponenten nicht mehr aktualisiert werden, obwohl eine solche Aktualisierung vom Programm ausdrücklich angefordert wird. Dieses Verhalten hängt neben der Hardware-Ausstattung stark von der jeweiligen Version des Betriebssystems ab und entzieht sich, sofern die Priorität auf der Durchführung der Berechnungen liegen soll, dem Einfluss des Entwicklers. Wird die Anzeige der Restdauer nicht mehr aktualisiert, so kann sie in den meisten Fällen durch kurzzeitiges Anhalten der Simulation (Ausführen → Pause) und unmittelbares Fortsetzen (→ Weiter) wieder aktiviert werden.



Même dans le cas de systèmes à processeurs multiples, un run de GWN-BW fonctionne sur un seul processeur. Les calculs sont toutefois délocalisés dans un *thread* (une tâche) distincte de l'interface utilisateur. Il est en outre possible de lancer un nombre non limitatif de requêtes de GWN-BW en parallèle. Ceci permet de réaliser simultanément un ensemble de simulations ou de fractionner le calcul sur un grand domaine de modélisation en plusieurs simulations distinctes.

L'interruption de la simulation est toujours possible par l'intermédiaire de la commande « pause » dans le menu

GWN-BW benutzte auf Mehrprozessorsystemen für einen Simulationslauf jeweils nur einen Prozessor. Die Durchführung der Berechnungen ist jedoch in einen von der Benutzeroberfläche separaten *Thread* ausgelagert. Zudem können auf einem System beliebig viele Instanzen von GWN parallel ausgeführt werden, so dass etwa mehrere Ensemble-Simulationen parallel berechnet oder die Berechnungen für große Modellgebiete in mehrere Rechenjobs unterteilt werden können.

Grundsätzlich ist die Unterbrechung eines Simulationslaufs über den Menüeintrag "Ausführen → Pause"

« exécuter ». Les requêtes interrompues peuvent être continuées en activant la commande actualisée « poursuivre » dans le menu « exécuter ». Dans la pratique, le fait que ces interruptions ne posent pas de problème particulier dépend fortement de la configuration du système d'exploitation. Les systèmes à un seul processeur ont tendance à donner une priorité très haute à la tâche de simulation et réduisent en contrepartie l'accessibilité à l'interface utilisateur dans une mesure telle que les délais de réaction demandent une patience extrême à l'utilisateur (il peut se passer un temps très long entre un clic sur la barre de menu « exécuter » et le déroulement du menu, ainsi que par la suite jusqu'à l'activation de la commande « pause »). En tout état de cause, il faudra attendre le temps nécessaire pour mener les calculs effectués sur la surface élémentaire ou la maille en cours de traitement jusqu'au terme de la période de simulation.

möglich. Angehaltene Simulationsläufe können über die in diesem Zustand abweichend beschriftete Schaltfläche "Ausführen → Weiter" fortgesetzt werden. Ob eine solche Unterbrechung in der Praxis problemlos möglich ist, hängt allerdings in hohem Maße von der jeweiligen Systemkonfiguration ab. Speziell auf Systemen mit nur einem Prozessor kann die Priorität der Simulation vom Betriebssystem so hoch gesetzt werden, dass eine Bedienung der Benutzeroberfläche, wenn überhaupt, nur mit extremen zeitlichen Verzögerungen möglich ist und entsprechend viel Geduld erfordern würde (zwischen dem Mausklick auf den Menüeintrag "Ausführen" und dem Aufklappen des Menüs kann sehr viel Zeit vergehen, ebenso bis anschließend der nachgeordnete Eintrag "Pause" markiert und Betätigt werden kann). In jedem Fall vergeht zwischen dem Betätigen des Eintrags "Pause" und dem Anhalten der Simulation noch so viel Zeit, wie benötigt wird, um die Berechnungen für die aktuelle Grundfläche oder Rasterzelle bis zum Ende des Simulationszeitraums abzuschließen.

Programme d'aide « pause » / Hilfsprogramm "Pause"

La routine « GWN-BW pause » a été développée afin de permettre l'interruption temporaire de l'exécution des simulations même en cas d'occupation du processeur à pleine charge et malgré la très faible priorité allouée à l'interface utilisateur vis-à-vis des calculs en arrière-plan. Ce programme devrait idéalement être lancé avant l'exécution de la simulation mais peut également démarrer en cours de simulation (selon le délai de réponse du système, l'attente sera plus ou moins longue dans cette situation).

Um das Unterbrechen von Rechenläufen auch bei vollständiger Auslastung des Systems und stark herabgesetzter Priorität der Benutzeroberfläche gegenüber der im Hintergrund ablaufenden Simulation zu ermöglichen, wurde das Hilfsprogramm "GWN-BW Pause" entwickelt. Es sollte idealer Weise schon vor dem Start des Rechenlaufes aufgerufen werden, lässt sich aber auch noch während der Simulation starten (wofür dann in Abhängigkeit von der Reaktionszeit des Systems möglicher Weise etwas Geduld erforderlich sein kann).

Un clic sur la fonction « envoyer un message » permet de faire parvenir un signal au logiciel GWN-BW par l'intermédiaire de la *Message Queue* du

Durch einmaliges Betätigen der Schaltfläche "Nachricht senden" wird über die *Message Queue* des Betriebssystems eine Nachricht an die

système d'exploitation. Le signal sera pris en compte dès l'achèvement des calculs sur toute la période de simulation pour la surface élémentaire ou la maille en cours de traitement. Si le *Simulation Thread* est actif, alors il sera interrompu ; inversement, s'il est interrompu, alors il sera poursuivi dès réception du message correspondant. La poursuite de la simulation peut donc être décidée soit par l'intermédiaire du programme d'aide avec l'émission d'un message, soit avec la barre de menu de GWN-BW (exécuter → poursuivre).

Anwendung GWN-BW geschickt, deren Verarbeitung erfolgt, sobald die Berechnungen für die aktuelle Grundfläche für den gesamten Simulationszeitraum abgeschlossen wurden. Falls sich der *Simulation Thread* in Ausführung befindet, wird er angehalten; befindet er sich in angehaltenem Zustand, wird er bei Erhalt einer entsprechenden Nachricht fortgesetzt. Die Fortsetzung der Simulation kann daher wahlweise mit dem Hilfsprogramm durch erneutes senden einer Nachricht oder über die Menüleiste von GWN-BW (Ausführen → Weiter) veranlasst werden.

Avertissement: le programme d'aide « GWN-BW pause » a été conçu pour intervenir sur une seule requête de GWN-BW. Le message adressé au « programme GWN-BW » n'étant pas spécifique, ses effets sont incertains dès lors que plusieurs requêtes de GWN-BW sont en cours simultanément. Il est difficile de prévoir si une ou plusieurs requêtes seront concernées par le message et le cas échéant, dans quel ordre...

Hinweis: Das Hilfsprogramm "GWN-BW Pause" wurde zur Steuerung einer einzelnen Instanz von GWN-BW konzipiert. Da die Nachricht unspezifisch an "die Anwendung GWN-BW" gesendet wird, bleibt zunächst unklar, was passiert, wenn mehrere Instanzen von GWN-BW parallel ausgeführt werden, d.h. ob nur eine oder alle Instanzen angesprochen werden und in welcher Reihenfolge dies geschieht ...

Fonctionnement en mode Batch / Betrieb im Batch-Modus

GWN-BW peut être lancé à partir d'une ligne de commande et ainsi fonctionner en mode Batch. Pour ce faire, il faut indiquer l'emplacement et le nom du fichier d'initialisation et de définition de la simulation à effectuer après l'emplacement et le nom du fichier programme :

GWN-BW kann aus der Kommandozeile heraus gestartet und damit im Batch-Modus betrieben werden. Dazu wird nach dem Pfad- und Dateinamen der GWN-BW Programmdatei der Pfad- und Dateiname der Initialisierungsdatei mit der Problemdefinition des auszuführenden Rechenlaufes angegeben:

```
"D:\GWN-BW 31\GwnBw_Simulation.exe" "D:\Projekt\ProbDef.ini"
```

Pour que la simulation débute sans intervention de l'utilisateur et le programme soit arrêté après clôture des calculs (et pour que la requête suivante puisse être lancée), il faut que les deux paramètres « AutoStart » et « AutoClose » dans le fichier d'initialisation de la définition de la simulation prennent les valeurs 1 (*true*). Ces valeurs doivent être définies manuellement au sein du fichier de définition de la simulation en

Damit die Simulation ohne Interaktion des Benutzers beginnt und das Programm nach Abschluss der Berechnungen automatisch beendet wird (und der nächste Rechenlauf aufgerufen werden kann), müssen in der Initialisierungsdatei für die Problemdefinition im Abschnitt [Options] die beiden Einträge "AutoStart" und "AutoClose" auf den Wert 1 (*true*) gesetzt sein. Diese Werte können nur durch manuelles Editieren

format ASCII ⇔ en cas d'enregistrement de la définition de la simulation sous GWN-BW, les deux valeurs sont toujours réinitialisées à la valeur 0 (*false*).

der als ASCII Datei gespeicherten Problemdefinition zugewiesen werden ⇔ wann immer eine Problemdefinition aus GWN-BW heraus gespeichert wird, werden beide Werte auf 0 (*false*) zurückgesetzt.

Options et programmes additionnels / Extras und Zusatzprogramme

La commande « sélectionner la langue » sous le registre « extras » de la barre de menu est disponible à compter de la version 3.1 et permet de choisir la langue dans laquelle seront affichés l'interface utilisateur ainsi que les informations et messages d'erreur. La modification de la langue engendre immédiatement l'actualisation des fenêtres ouvertes. Pour le moment, deux langues sont disponibles : l'allemand et le français.

Unter dem Eintrag "Extras → Sprache auswählen" der Menüleiste kann ab Version 3.1 die auf der Benutzeroberfläche sowie bei der Anzeige von Informationen und Fehlermeldungen verwendete Sprache ausgewählt werden. Bei Änderung der zu verwendenden Sprache sollten alle geöffneten Editoren unmittelbar aktualisiert werden. Zur Auswahl stehen zunächst die Sprachen Deutsch und Französisch.

La rubrique programmes additionnels contient un certain nombre de programmes d'assistance, qui permettent d'énrichir le logiciel de simulation GWN-BW avec des fonctionnalités concernant la mise en forme des données et des résultats des simulations. S'agissant de programmes indépendants de GWN-BW, ils ne seront pas présentés en détail dans ce document. Le programme « Datenkonverter » est un tel programme d'assistance indépendant, qui permet de reformater les tableaux de résultats issus de GWN-BW (extraction de secteurs partiels et de périodes partielles, agrégation de pas de temps, conversion d'unités) et de convertir les tableaux de résultats issus de GWN-BW dans des formats utilisables par d'autres logiciels. Ce programme fait l'objet d'une documentation spécifique. D'autres programmes d'aide sont faciles d'utilisation, notamment le « Windkonverter », qui permet de convertir la force du vent en vitesse du vent, l'outil de correction des erreurs systématiques dans les précipitations

Unter dem Eintrag Zusatzprogramme steht eine Reihe von Hilfsprogrammen zur Verfügung, welche die Simulationssoftware GWN-BW um Funktionalitäten für die Datenaufbereitung und zur weiteren Verarbeitung der Modellergebnisse ergänzen. Insofern diese Zusatzprogramme nicht Bestandteil von GWN-BW sind, sollen sie an dieser Stelle nicht näher beschrieben werden. Für den "Datenkonverter", ein auch eigenständig lauffähiges Hilfsprogramm zur Verarbeitung der von GWN-BW erzeugten Ergebnistabellen (Extrahieren von Teilbereichen und Zeitschritten, Aggregieren von Zeitschritten, Einheiten konvertieren) und zur Konvertierung der von GWN-BW erzeugten Ergebnistabellen in andere Formate wurde eine separate Dokumentation verfasst. Weitere Hilfsprogramme wie der "Windkonverter" zur Umrechnung zwischen Windstärke und Windgeschwindigkeit, das Werkzeug zur Korrektur der Niederschläge um systematische Messfehler (⇔ in der Regel wird GWN-BW bislang jedoch mit

(⇔ en règle générale GN-BW utilise les données de précipitations non corrigées) ou encore un assistant pour l'interpolation des séries chronologiques ("Cubic Spline Wizard"). Le programme "Zonal Statistics Wizard" reprend certaines fonctionnalités du SIG ArcView pour le traitement des données matricielles tout en élargissant l'éventail des centiles proposés dans l'analyse statistique.

unkorrigierten Niederschlägen angetrieben) und ein solches zur Interpolation von Zeitreihen ("Cubic Spline Wizard") sind weitgehend selbsterklärend. Ein "Zonal Statistics Wizard" implementiert im wesentlichen die aus ArcView bekannte Funktionalität zur Auswertung von Rasterdaten, ergänzt die dort berechneten statistischen Kenngrößen jedoch um zusätzliche Perzentile.

↳ des informations complémentaires sur les programmes d'assistance et leur utilisation sont mis à disposition sur demande.

↳ weitergehende Informationen zu den Zusatzprogrammen und ihrer Bedienung können auf Anfrage bereitgestellt werden.



Modifications et améliorations dans la version 3.x *Änderungen und Erweiterungen in Version 3.x*

Calcul du ruissellement direct avec la méthode *Curve Number*

Direktabfluss nach dem Curve Number Verfahren

=> l'implémentation du calcul optionnel du ruissellement direct d'après la méthode du *Curve Number* (variante du BGR, 2002) est documentée dans une notice spécifique.

=> die Implementierung der optionalen Berechnung von Direktabfluss nach dem *Curve Number* Verfahren (Variante nach BGR, 2002) wurde in einem separaten Dokument beschrieben.

Correction des valeurs des précipitations avec la méthode Richter

Niederschlagskorrektur nach Richter

Le programme additionnel pour la correction des erreurs systématiques de mesure des précipitations (influence du champ de vent au niveau de l'appareil de mesure, le cas échéant pertes par évaporation ou par création d'un film d'eau par tension superficielle) reprend la méthode de Richter utilisée par le Deutscher Wetterdienst (DWD). Cette méthode complète la méthode de Sevruk (1989) utilisée jusque-là. Un aspect particulièrement intéressant de la méthode (utilisée par le DWD pour corriger les précipitations REGNIE) est l'application d'une correction modérée dans le cas des stations « peu exposées ». Ont également été implémentés des algorithmes de corrections appliqués dans le cas des stations « faiblement exposées », « peu abritées » et « non abritées ». La répartition des données brutes en quatre fichiers selon le degré d'exposition de la station permet d'appliquer la méthode de correction de Richter en fonction de l'exposition de la station – dans la mesure où cette information est disponible (↪ il faut par la suite réunifier les quatre fichiers de corrections en un seul fichier global).

Im Zusatzprogramm für die Korrektur der Niederschläge um systematische Messfehler (Beeinflussung des Windfeldes durch das Messgerät, ggf. Benetzungs- und Verdunstungsverluste) wurde in Ergänzung zum Korrekturverfahren nach Sevruk (1989) das vom Deutschen Wetterdienst (DWD) verwendete Verfahren nach Richter implementiert. Von besonderem Interesse ist dabei die Variante mit vergleichsweise moderater Korrektur für "stark geschützte" Stationen, welche vom DWD für die Korrektur der REGNIE Niederschläge verwendet wird. Weiterhin wurden auch die Korrekturalgorithmen für "mäßig geschützte", "leicht geschützte" und "ungeschützte Stationen" implementiert. Durch Aufteilung der Rohdaten in vier Teildatensätze gemäß dem Geschütztheitsgrad der Station, kann die Korrektur wie von Richter vorgeschlagen unter Berücksichtigung des Geschütztheitsgrades erfolgen, sofern dieser für die einzelnen Stationen bekannt ist (↪ anschließend müssen die vier separat der Korrektur unterzogenen Teildatensätze wieder zu einem Gesamtbestand zusammengeführt werden).

Pour le moment, GWN-BW fonctionne uniquement avec les données de précipitations brutes (non corrigées) et permet néanmoins de calculer les écoulements globaux avec exactitude. Le calage du modèle de calcul de l'évaporation sur la base de valeurs corrigées des précipitations a été entrepris pour le Land de Hesse – il sera possible à l'avenir d'utiliser directement des valeurs corrigées des précipitations en tant que données d'entrée du modèle (sous réserve de nouvelles connaissances dans le domaine de la « correction des précipitations / détermination des précipitations réelles »), même si la préférence est clairement donnée aux valeurs brutes.

Les résultats d'un premier comparatif entre les différentes méthodes de correction sont disponibles dans un document de synthèse « corrections des précipitations mesurées et bilan d'eau par secteur ». Une série de tests comparatifs a été menée avec des précipitations corrigées et non corrigées pour le Land de Hesse.

Bislang wird GWN-BW jedoch mit unkorrigierten Niederschlagsdaten betrieben, auf deren Grundlage korrekte Gesamtabflüsse simuliert werden. Eine Aneichung der Verdunstungsberechnung auf korrigierte Niederschläge wurde für das Land Hessen vorgenommen – sie würde für die Zukunft auch eine Verwendung von korrigierten Niederschlägen als Eingangsdaten erlauben, wenngleich bis auf weiteres (vorbehaltlich weiterer Erkenntnisse zum Themenkreis "Niederschlagskorrektur / Bestimmung der wahren Gebietsniederschläge") die Verwendung der unkorrigierten Rohdaten favorisiert wird.

Erste Auswertungen zu den unterschiedlichen Korrekturverfahren wurden als Beitrag zur Diskussion "Niederschlagskorrektur und Gebietswasserbilanz" in einem separaten Dokument zusammengestellt. Erste Vergleiche zwischen Simulationsergebnissen auf Basis unkorrigierter und korrigierter Niederschläge wurden für das Land Hessen durchgeführt.

Option de rendu pour les jours avec une humidité du sol élevée

Ausgabeoption für Tage mit hoher Bodenfeuchte

Dès l'introduction de l'option liée à l'index de sécheresse (nombre de jours pendant lesquels le taux de remplissage du réservoir en eau du sol est inférieur à 30 % de la réserve utile en tant qu'indicateur du stress auquel est soumise une plante pendant sa phase de croissance), une question du même ordre s'est posée pour le cas inverse des jours pendant lesquels l'humidité du sol est particulièrement élevée. Une demande de la Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft (LEL) a permis d'implémenter une variante autorisant le calcul d'un indicateur utilisé par le

Bereits mit Einführung der Ausgabeoption für den Trockenheitsindex (Anzahl der Tage mit Sättigung des Bodenwasserspeichers kleiner 30 % der nutzbaren Feldkapazität als Indikator für einen das Pflanzenwachstum negativ beeinflussenden Trockenstress) wurde die Frage nach einem ähnlichen Kennwert für Tage mit besonders hoher Bodenfeuchtigkeit aufgeworfen. Eine Anfrage der Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft (LEL) gab Anlass für die Implementierung einer Ausgabeoption für den an dieser Fachbehörde zur Abgrenzung von aus

LEL pour délimiter des zones excessivement humides pour des causes naturelles : le nombre de jours pendant lesquels la réserve utile est atteinte, voire dépassée.

Il semble au demeurant que la teneur en eau du sol soit limitée dans GWN-BW par la valeur de la capacité au champ en raison de la méthode capacitive implémentée dans le module sol. Le sol est par ailleurs rarement saturé en eau car le modèle HBV utilisé pour calculer le ruissellement prévoit une accélération du phénomène d'infiltration concomitante à l'augmentation de la teneur en eau du sol, et ceci avant même que la capacité au champ ne soit atteinte. L'eau ainsi libérée ne quitte pas immédiatement la zone racinaire mais s'infiltre (en raison de la perméabilité hydraulique limitée du sol) avec du retard. Les constantes de vidange de l'eau libre du sol ont été déterminées par V. Armbruster (2001) pour différentes valeurs de la réserve utile dans la zone racinaire $RU(z_r)$ sur des stations lysimétriques. Le volume d'eau emmagasiné dans le sol entre le point de flétrissement et la capacité au champ augmenté de la quantité d'eau du réservoir linéaire tampon responsable du délai d'écoulement correspond au volume d'eau total du sol (plus précisément : le volume d'eau emmagasiné au-delà du point de flétrissement). La nouvelle option relative à l'« index d'humidité » permet de mesurer le nombre de jours où la somme du volume d'eau libre contenu entre le point de flétrissement et la capacité au champ et le volume d'eau, qui s'écoule avec un décalage, dépasse la valeur de la capacité au champ.

naturbedingten Gründen benachteiligten Gebieten verwendeten Indikator für übermäßige Bodenfeuchtigkeit: die Anzahl Tage bei oder über Feldkapazität.

Dabei scheint der Bodenwassergehalt in GWN-BW in Folge des im Bodenmodul verfolgten Kapazitätsansatzes zunächst auf die Feldkapazität beschränkt zu sein, welche ihrerseits nur selten erreicht wird, da bei Beschreibung der Sickerwasserbildung in Anlehnung an das HBV-Modell ein zunehmender Teil des infiltrierenden Niederschlags bereits vor Erreichen der Feldkapazität in Sickerwasser überführt wird anstatt den Bodenwasserspeicher aufzufüllen. Allerdings verlässt das dabei gebildete freie Bodenwasser die durchwuzelte Bodenzone nicht unmittelbar, sondern läuft (in Folge der begrenzten hydraulischen Leitfähigkeit der Böden) erst verzögert aus dem Wurzelraum aus. Die Auslaufkonstanten für das freie Bodenwasser wurden von V. Armbruster (2001) in Abhängigkeit von der nutzbaren Feldkapazität im effektiven Wurzelraum $nFK(w_e)$ an Kleinlysimetern geeicht. Durch die Addition des zwischen Welkepunkt und Feldkapazität gespeicherten Bodenwassers und des Inhalts des Linearspeichers für das verzögert auslaufende freie Bodenwasser erhält man das Modellergebnis für den gesamten Inhalt des Bodenwasserspeichers (genauer: das oberhalb des Welkepunktes gespeicherte Bodenwasser). Die neu eingeführte Ausgabeoption für einen "Feucht-Index" protokolliert die Anzahl der Tage, an denen die Summe aus zwischen Welkepunkt und Feldkapazität gespeichertem Bodenwasser und dem verzögert auslaufenden freiem Bodenwasser die Feldkapazität überschreitet.

Discussion: La nouvelle fonctionnalité du modèle permettant de répertorier les jours pendant lesquels la teneur en

Diskussion: die Modellerweiterung zur Ausgabe der Tage mit Bodenwassergehalt bei oder über

eau du sol dépasse la capacité au champ souffre à ce jour de défauts méthodologiques : le volume du réservoir linéaire d'eau libre est illimité dans le modèle GWN-BW alors qu'il faudrait le plafonner en fonction de la porosité du sol. À l'heure actuelle, le nombre de jours de dépassement de la capacité au champ est certainement surévalué pour les sols présentant une (très) faible capacité en air. Le reformatage des données de sol utilisées dans le cadre de la méthode *Curve Number* pourrait encourager la mise en place d'une telle limitation ; la mise en œuvre de la méthode *Curve Number* devrait en tout état de cause être assujettie à cette limitation (pour ce faire, il faudra ajuster les écoulements directs issus de *Curve Number* en fonction de l'humidité initiale ⇔ la méthode d'après BGR (2002) implémentée à l'heure actuelle n'intègre pas encore cette variante ; la rétention d'eau dans le sol est limitée « quoiqu'il arrive » de manière empirique, et non pas au regard de paramètres purement physiques relatifs au volume total des interstices. Il paraît en l'état actuel des choses judicieux d'informer les utilisateurs que cette limitation du volume interstitiel total n'a pas encore été implémentée, et de fournir en parallèle le taux de remplissage mensuel moyen du réservoir en eau libre du sol ainsi que son taux de saturation : la comparaison de ces grandeurs avec la capacité au champ (et le type de sol) permettra de vérifier sommairement si une surévaluation du nombre de jours de dépassement de la capacité au champ est possible ou non. Vingt à 30 mm d'eau libre au maximum sont calculés dans la très grande majorité des surfaces, soit un volume facilement assimilable par presque tous les types de sol. En d'autres termes, l'erreur méthodologique résiduelle est liée au fait que la version actuelle du modèle ne tient pas compte des écoulements superficiels pour cause de saturation en eau du sol (à ce jour ce trop-plein

Feldkapazität weist bislang noch ein methodisches Defizit auf, da die Kapazität des Linearspeichers für freies Bodenwasser in GWN-BW unbegrenzt ist, tatsächlich jedoch auf die Luftkapazität des Bodens begrenzt werden müsste. Für Böden mit (sehr) geringer Luftkapazität werden deshalb möglicherweise zu viele Tage mit Überschreitung der Feldkapazität ausgewiesen. Im Zuge der Aufbereitung der für das *Curve Number* Verfahren benötigten Bodendaten könnte eine solche Begrenzung jedoch eingeführt werden bzw. sollte bei Verwendung des *Curve Number* Verfahrens eigentlich ohnehin eine solche Begrenzung stattfinden (dazu müsste der Direktabfluss nach dem *Curve Number* allerdings noch von der Vorfeuchte abhängig gemacht werden ⇔ in der bislang implementierten Variante nach BGR (2002) ist dies noch nicht der Fall; diese begrenzt den Rückhalt im Boden zwar auch "irgendwie" in empirisch mittlerer Weise, jedoch nicht streng physikalisch auf das Gesamtporenvolumen. Vorläufig erscheint es angebracht, die Nutzer der Daten auf den Umstand der bislang noch fehlenden Begrenzung auf das Gesamtporenvolumen hinzuweisen und die mittleren Monatswerte der Füllung des Speichers für freies Bodenwasser sowie der relativen Sättigung mit auszugeben: aus dem Vergleich zwischen diesen Größen und der nutzbaren Feldkapazität (zusammen mit der Bodenart) lässt sich grob abschätzen, ob mit einer Überschätzung der Anzahl der Tage über Feldkapazität zu rechnen ist oder nicht. Unter den allermeisten Flächen werden selten mehr als 20-30 mm freies Bodenwasser ausgewiesen werden, die problemlos in fast jeden Boden passen. Oder anders ausgedrückt: der verbleibende methodischer Fehler besteht darin, dass in der aktuellen Implementierung kein Sättigungsflächenabfluss abgezogen wird (sondern ein solcher ebenfalls durch den Boden sickern

d'eau s'infiltrerait également dans le sol). Il faut toutefois remarquer que les écoulements superficiels dus à la saturation en eau du sol sont rarissimes dans les conditions climatiques d'Europe Centrale sauf pour des types de terrains très particuliers – terrains par ailleurs peu propices à un usage agricole. Un dernier point : le résultat simulé par GWN-BW est plutôt surévalué (un excédent de quelques jours) mais jamais sous-évalué ; dans le cadre de son utilisation par LEL, il est par conséquent plus favorable aux agriculteurs.

Pour conclure se pose la question de la **fiabilité** de l'infiltration de l'eau libre du sol simulée avec le modèle GWN-BW. Les constantes de stockage ont été déterminées par Volker Armbruster par calage sur des lysimètres de type Friedrich-Franzen : $k_s = 0.3$ à 100 mm RU(zr), au-delà $k_s = 0.15$ et donc sensiblement ralenti. Les écarts sont assez importants : alors que, dans un sol avec une RU de 95 mm, 92 % des eaux excédentaires se sont infiltrées en une semaine, ce pourcentage est réduit à 68 % dans un sol avec une RU = 105 mm. Il serait éventuellement pertinent de remplacer la classification en vigueur par une fonction continue. Il semblerait en outre que la corrélation avec la RU(zr) soit discutable d'un point de vue technique : elle manifeste en effet la différence entre des sols sableux (RU faible et conductivité élevée) et des sols limoneux (RU moyenne à élevée et conductivité limitée), mais paraît moins fiable pour les sols argileux (RU et conductivité faibles). Il serait souhaitable d'actualiser la méthode, dans la mesure où des paramètres pédologiques supplémentaires seront nécessaires pour utiliser la méthode *Curve Number* – à moins que cet ajustement soit inutile dans la mesure où les volumes d'eau concernés, au lieu de « s'infiltrer prématurément » de façon erronée pourraient plus justement « ruisseler latéralement ».

würde), wobei ein Sättigungsflächenabfluss unter mitteleuropäischen Klimabedingungen aber von räumlich sehr begrenzten Sonderflächen abgesehen ohnehin so gut wie nie auftritt – und solche Flächen eher nicht landwirtschaftlich genutzt sein werden. Und ein letzter Punkt: das von GWN-BW berechnete Ergebnis fällt im Zweifelsfall etwas zu hoch (ein paar Tage zu viel) aber nie zu gering aus, also im Rahmen der Nutzung bei der LEL zu Gunsten der Landwirte.

Abschließend stellt sich die Frage, **wie zuverlässig** GWN-BW das Auslaufen des freien Bodenwassers beschreibt? Die Speicherkonstanten wurden seinerzeit von Volker Armbruster an das Auslaufverhalten von Friedrich-Franzen Lysimetern angeeicht: $k_s = 0.3$ bis 100 mm nFK(we), darüber $k_s = 0.15$ und damit deutlich langsamer. Der Sprung ist ziemlich groß: während aus einem Boden mit einer nFK von 95 mm innerhalb von einer Woche 92 % des überschüssigen Wassers auslaufen, sind es aus einem solchen mit nFK = 105 mm nur 68 %. Es wäre zu überlegen, ob die Klasseneinteilung durch eine stetige Funktion ersetzt werden kann. Außerdem scheint der Bezug auf die nFK(we) methodisch fragwürdig: er beschreibt zwar den Unterschied zwischen sandigen Böden (mit geringer nFK und hoher Durchlässigkeit) gegenüber lehmigen und schluffigen Böden (mittlere bis hohe nFK und geringere Durchlässigkeit), gilt aber sicher nicht für tonige Böden (geringe nFK bei zugleich geringer Durchlässigkeit). Hier wäre zu überlegen, ob eine methodische Fortschreibung angebracht ist, sobald für das *Curve Number* Verfahren zusätzliche Bodenparameter aufbereitet werden – oder ob eine solche unter Verwendung des *Curve Number* Verfahrens vielleicht gar nicht mehr nötig ist, weil das fragliche Wasser dann statt "fehlerhaft

schnell zu versickern" als Direktabfluss
"korrekt schnell lateral abfließt".

Résultats et valeurs initiales de la teneur en eau du sol

Ergebnisse und Startwerte für den Bodenwassergehalt

Les résultats de simulation disponibles pour les teneurs en eau du sol sont répertoriés dans le menu sous *résultats et fichiers export* → *résultats de simulation* → *réserve en eau du sol* et intègrent désormais 4 paramètres de modélisation :

Die zum Bodenwassergehalt verfügbaren Simulationsergebnisse wurden unter dem Menüpunkt *Ergebnisse und Ausgabedateien* → *Modellergebnisse* → *Bodenwasserspeicher* neu organisiert und umfassen jetzt vier Modellgrößen:

↳ teneur en eau du sol / Bodenwassergehalt

La prise en compte des teneurs en eau du sol en [mm] supposait jusqu'à présent une activation manuelle des fichiers de résultat par édition des fichiers d'initialisation ; elle désormais également possible directement dans l'interface graphique avec une option supplémentaire : la somme des volumes d'eau liée entre le point de flétrissement et la capacité au champ et l'eau « libre mais toujours présente dans le sol en raison de la conductivité hydraulique limitée du sol » présente dans le réservoir linéaire tampon ELSi.

Der Bodenwassergehalt in [mm] konnte bislang nur über Initialisierungsdateien als Ergebnis vereinbart werden – jetzt ist er auch über die graphische Oberfläche zugänglich und enthält außerdem eine abweichende Größe: es handelt sich um die Summe aus zwischen Welkepunkt und Feldkapazität gebundenem Wasser und dem "freien aber in Folge der begrenzten hydraulischen Leitfähigkeit noch nicht aus dem Boden ausgelaufenen" Wasser im Linearspeicher ELSi

↳ Saturation de la réserve en eau du sol / Sättigung des Bodenwasserspeichers

Elle est équivalente à la notion de « saturation relative » sans toutefois être bornée par les valeurs 0.0 (point de flétrissement) et 1.0 (capacité au champ) ; le « volume d'eau libre en attente d'écoulement » est aussi pris en compte, les valeurs pouvant en conséquence dépasser la valeur 1.0. Cette modification a été réalisée en prévision des évolutions futures du modèle mais a d'ores et déjà des effets sur la valeur initiale du niveau de remplissage de la réserve d'eau du sol : les valeurs adoptées jusqu'à présent ne sont plus valables car elles ne permettent pas de prendre en compte la présence d'eau dans le réservoir tampon – la valeur moyenne sur le Bade-Wurtemberg étant de 6.3 mm, les difficultés devraient se

Entspricht dem bisherigen Ergebnis "relative Sättigung", ist aber nicht mehr auf den Wertebereich 0.0 (Welkepunkt) bis 1.0 (Feldkapazität) beschränkt sondern enthält auch das "freie aber noch nicht aus dem Boden ausgelaufene" Wasser und kann deshalb Werte größer 1.0 annehmen. Die Änderung war auch mit Blick auf mögliche künftige Modellerweiterungen angebracht, hat jedoch Folgen für die optionale Initialisierung der Speicherfüllung: bisherige Initialisierungswerte sind nicht mehr gültig bzw. würde bei ihrer Verwendung der Wassergehalt im Linearspeicher unterschlagen – bei für Baden-Württemberg im landesweiten Mittel 6.3 mm dürfte dies jedoch allenfalls regional ein Problem darstellen, zumal

cantonner au cadre des travaux à l'échelle régionales, d'autant que les « nouvelles » valeurs par défaut sont issues des anciennes valeurs pour toutes les surfaces élémentaires avec une seule occupation du sol. Il se pourrait par ailleurs qu'un calage soit nécessaire pour adapter les valeurs par défaut dans certains cas particuliers, particulièrement dans les Alpes Bavaïses où des débits importants peuvent être générés sous des sols avec une capacité au champ très faible.

sich die benötigten "neuen" Initialisierungswerte zumindest für Grundflächen mit nur einem Nutzungsanteil aus den alten Werten berechnen lassen. Allerdings könnte es sein, dass für die bislang nicht getestete Initialisierung nach der neuen Vorgehensweise noch die Prüfung des Wertebereiches angepasst werden muss, v.a. wenn in den Bayerischen Alpen unter Böden mit extrem geringer nFK sehr viel Abfluss entsteht.

↳ Indice de sécheresse / *Trockenheitsindex*

Connu et inchangé: les jours où la teneur en eau du sol est inférieure à 30 % de la capacité au champ.

bekannt und unverändert: Tage mit Bodenwassergehalt kleiner 30 % nFK

↳ Jours de dépassement de la capacité au champ / *Tage über Feldkapazität*

Les résultats du modèle modifié sont présentés dans le paragraphe suivant

das im vorstehenden Abschnitt beschriebene neue Modellergebnis

La réorganisation de la présentation du bilan hydrique du sol est le résultat d'une série d'améliorations de la programmation ayant pour but d'éliminer certaines « imperfections ». Dans la version 2.x, certains résultats du module sol par surface élémentaire ou par maille tenaient uniquement compte de la part de sol pour laquelle le module de sol était actif (en d'autres termes, les surfaces imperméables et les plans d'eau étaient ignorés alors que des roches avec une RU = 0.0 étaient prises en compte). Il n'est pas acceptable de fournir à l'utilisateur de tels « résultats spécifiques valables pour une partie de la surface considérée » ; c'est la raison pour laquelle et à une seule exception près, ils ne sont pas accessibles à partir de l'interface utilisateur. L'exception en question est le réservoir ELSi pour lequel il fallait définir des valeurs par défaut dans certains cas. Cette méthode était toutefois hasardeuse car la variation du volume d'eau du sol (variation du taux de remplissage du réservoir en tant que composante du bilan hydrique) dans le cas d'un

Die Neuorganisation der Ergebnisse zum Bodenwasserhaushalt ist Ausdruck einer Reihe von programminternen Änderungen, mit denen bislang "unschöne Dinge" beseitigt wurden. So waren einige Ergebnisse aus dem Bodenmodul im Modus mit mehr als einer Nutzung je Grundfläche oder Rasterzelle in Version 2.x nur auf den Flächenanteil bezogen, in welchem ein Boden vorhanden ist bzw. für welchen das Bodenmodul aufgerufen wird (d.h. ohne die versiegelten Anteile und Wasserflächen aber ggf. inklusive Felsflächen mit nFK = 0.0). Insofern es dem Benutzer kaum zuzumuten ist, mit solchen "Spezialergebnissen, die sich nur auf einen Teil der Grundfläche beziehen" umzugehen, wurden sie mit einer einzigen Ausnahme nicht über die Benutzeroberfläche zugänglich gemacht. Diese Ausnahme war der Speicher ELSi, für welchen ggf. Startwerte erzeugt werden mussten. Auch diese Vorgehensweise war aber problematisch, weil etwa die Änderung des im Boden gespeicherten Wassers (Änderung der Speicherfüllung als Teil der Wasserbilanz) im Raster-Modus nur

maillage nécessitait des manipulations supplémentaires et présupposait avant tout d'avoir un savoir-faire suffisant pour intervenir : le volume d'eau de rétention du sol n'aurait pas dû être calculé avec l'équation « degré de saturation x RU moyenne sur la surface + ELSi », mais par la relation « degré de saturation x RU moyenne sur la surface + ELSi / fraction de la surface concerné ayant un réservoir d'eau »... sachant que la valeur de la RU devra en conséquence être déterminée soit sur la surface totale, soit sur la part qui contient un réservoir d'eau dans le sol. C'est assez complexe ⇔ la méthode a été simplifiée à partir de la version 3.0:

- Teneur en eau du sol [mm]
↳ le volume d'eau total au-delà du point de flétrissement
- ELSi [mm]
↳ eau libre du sol au-delà de la capacité au champ, c'est-à-dire une partie de la « teneur en eau du sol »
- Saturation [-]
↳ teneur en eau du sol/RU (0.0 = point de flétrissement, 1.1 = capacité au champ, des valeurs supérieures à 1 sont possibles)

Les deux grandeurs en [mm] se rapportent à la surface totale de l'unité élémentaire ou de la maille et sont de ce fait parfaitement utilisables pour des analyses quantitatives. Dans le cas d'une maille carrée de 1 km² dont 50 % de la surface serait imperméable, une teneur en eau de 20 mm correspond à un volume total de 1000 x 1000 x 0.02 m³ (présent en totalité sous la moitié de terrain perméable). Le degré de saturation ne dépend pas de la taille des surfaces imperméables car celles-ci ne contribuent ni à la teneur en eau ni à la RU.

D'autres types de résultats sont également accessibles à l'utilisateur expérimenté par l'intermédiaire des fichiers d'initialisation :

mit Zusatzaufwand und vor allem dem Wissen um diesen Sonderfall auszuwerten war: das im Boden gespeicherte Wasser hätte nicht zu "rel. Sättigung x Flächenmittel der nFK + ELSi" berechnet werden dürfen sondern über den Ansatz "rel. Sättigung x Flächenmittel der nFK + ELSi / Flächenanteil mit einem Bodenspeicher" ... wobei auch bei der nFK zwischen einem Bezug auf die Gesamtfläche oder nur die Anteile mit einem Bodenspeicher unterschieden werden kann. Alles ziemlich kompliziert ⇔ ab Version 3.0 ist es einfacher:

- Bodenwassergehalt [mm]
↳ gesamter Bodenwassergehalt über dem Welkepunkt
- ELSi [mm]
↳ freies Bodenwasser oberhalb FK, d.h. ein Teil von "Bodenwassergehalt"
- Sättigung [-]
↳ Bodenwassergehalt/nFK (0.0 = WP, 1.1 = FK, Werte größer 1 möglich)

Die beiden Größen in [mm] beziehen sich nun wie alle anderen Bilanzgrößen auf die Gesamtfläche der Grundfläche oder Rasterzelle und können damit problemlos für quantitative Auswertungen herangezogen werden. Wenn etwa für eine 1 km² Rasterzelle mit 50 % Versiegelung eine Speicherfüllung von 20 mm angegeben wird, so sind das 1000 x 1000 x 0.02 m³ Wasser (die sich allerdings komplett in der unversiegelten Hälfte befinden). Der Wert der relativen Sättigung ist von der Größe etwaiger Flächenanteile ohne Bodenspeicher unabhängig, da diese weder zum Wassergehalt noch zur nFK beitragen.

Als über Initialisierungsdateien abrufbare Zusatzergebnisse für den erfahrenen Benutzer sind außerdem verfügbar:

BodenAnteile: fraction de la surface concernée par le module sol

BodenMeanNfk: la RU(zr) moyenne

↳ *ces deux types de résultats ne sont toutefois plus indispensables actuellement.*

La capacité de stockage de la maille complète résulte de la multiplication des deux résultats « complémentaires » précédents. Il s'agit de la capacité de stockage d'une eau utilisable par les plantes, à laquelle s'ajoutent les eaux libres contenues dans les interstices du sol.

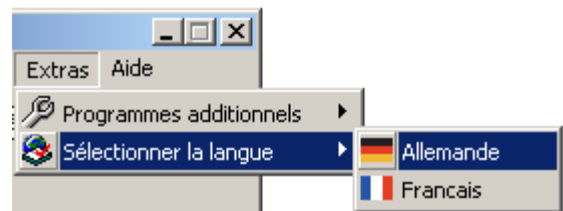
BodenAnteile: relativer Flächenanteil mit Aufruf des Bodenmoduls

BodenMeanNfk: die mittlere nFK(we) in den Anteilen mit Boden

↳ *beide Ergebnisse werden aber eigentlich nicht mehr benötigt*

Die Speicherkapazität der gesamten Rasterzelle ergibt sich aus der Multiplikation der beiden vorgenannten "Zusatzergebnisse", wobei es sich um die Kapazität für pflanzenverfügbares Bodenwasser handelt, zu welcher kurzfristig die Füllung des Speichers für freies Bodenwasser in den Grobporen hinzukommt.

Version française / Sprachoption französisch



A partir de la version 3.1, l'interface utilisateur ainsi que l'affichage des messages d'information ou d'erreur est au choix de l'utilisateur en langue allemande ou française. Le programme démarre toujours dans sa version allemande. La langue française est sélectionnée dans le registre « Extras → sélectionner la langue ». Le passage d'une langue à l'autre est possible à tout moment ; les pages du menu en cours de consultation devraient alors être actualisées instantanément.

Lorsque le programme additionnel « conversion des données » est engagé à partir du menu principal de GWN-BW, le choix de langue est pris en compte ; il faut néanmoins mentionner que le convertisseur de données permet de

Ab Version 3.1 kann für die Benutzeroberfläche sowie die Anzeige von Informationen und Fehlermeldungen zwischen einer Anzeige in deutscher oder französischer Sprache gewählt werden. Das Programm startet zunächst in der deutschsprachigen Version. Über den Menüeintrag "Extras → Sprache auswählen" kann auf Französisch umgeschaltet werden. Ein Wechsel der Sprache ist während der weiteren Programmausführung zu jedem beliebigen Zeitpunkt möglich; die geöffneten Editoren sollten dabei unmittelbar aktualisiert werden.

Wird das Hilfsprogramm "Datenkonverter" aus dem Hauptmenü von GWN-BW heraus aufgerufen, so wird die in GWN-BW eingestellte Sprache übernommen; der Datenkonverter verfügt allerdings auch

sélectionner une langue indépendamment de celle qui est active dans le programme principal. Au cas où le convertisseur fonctionne indépendamment du programme principal, l'allemand sera également la langue par défaut ; on pourra passer à la langue française dans le registre « Extras → sélectionner la langue ».

über einen eigenen Menüeintrag zur Sprachauswahl, über welchen die vom Datenkonverter verwendete Sprache unabhängig von jener des Hauptprogramms geändert werden kann. Wird der Datenkonverter als *stand-alone* Anwendung gestartet, so ist wie im Hauptprogramm zunächst die Anzeige in deutscher Sprache ausgewählt; über den Menüeintrag "Extras → Sprache auswählen" kann auf Französisch umgeschaltet werden.

La version française du logiciel comprend entre autre le présent manuel d'utilisation du modèle GWN-BW en version bilingue allemand-français.

Die Erweiterung um die "Sprachoption französisch" umfasst auch die Abfassung der vorliegenden Kurzbeschreibung für die Bedienung des Modells, welche ihrerseits in deutscher und französischer Sprache vorliegt

.

Nouveautés par rapport à la version 2.x / Änderungen gegenüber Version 2.x

- Les catalogues des occupations du sol ont été complétés par un module concernant la méthode *Curve Number* ; il désigne un ensemble d'usages pour lequel les paramètres nécessaires sont contenus dans le fichier d'initialisation QdirCurveNumbers.ini.
- Le catalogue des occupations du sol de CORINE recense désormais 19 classes au lieu de 16 jusqu'alors ; les 16 premières classes étant inchangées, le nouvel inventaire peut également être utilisé pour les anciennes configurations de données ; seules 3 nouvelles classes ont été ajoutées : #17 pour avoir la possibilité de distinguer les « parcelles à utilisation mixte » des surfaces agricoles à utilisation simple, #18 pour différencier les vignobles et les vergers (↳ possibilité offerte dans le cadre du paramétrage de l'occupation du sol avec le schéma « Persephone » contrairement à TRAIN) et #19 pour
- die Nutzungskataloge wurden um einen zusätzlichen Eintrag für das *Curve Number* Verfahren ergänzt; dieser verweist auf eine Nutzungsgruppe, für welche die für das Verfahren benötigten Parameter in der Initialisierungsdatei QdirCurveNumbers.ini hinterlegt sind.
- im Landnutzungskatalog für CORINE sind jetzt 19 statt vormals 16 Klassen vereinbart; da die ersten 16 Klassen unverändert bleiben, kann der neue Katalog auch für die bislang erstellten Grundflächendatensätze verwendet werden; es wurden lediglich drei weitere Klassen vereinbart: #17 um in Zukunft die Nutzungsform "komplexe Parzellen" von reinen Ackerflächen unterscheiden zu können, #18 um Wein und Obst von einander zu unterscheiden (↳ neue Möglichkeit bei Parametrisierung der Landnutzung nach dem Schema "Persephone" gegenüber TRAIN) und #19 zur

distinguer les gravières des autres surfaces en eau libre.

- la régionalisation des grandeurs météorologiques est désormais réalisée *par défaut* avec 12 stations avoisinantes au lieu de 8 jusqu'à présent ; même si le temps de calcul s'en trouve fortement impacté, les distributions calculées comportent beaucoup moins d'irrégularités spatiales.
 - l'onglet « formation des débits », qui permet de mettre en œuvre la méthode *Curve Number*, a été rajouté dans le registre des « options » ; d'autre part un facteur optionnel de calage des précipitations par zone d'après le modèle et permettant aussi de comparer les résultats avec les sorties du modèle LARSIM [l'onglet devrait dans l'absolu se nommer « génération des écoulements et bilan hydrique par zone »]
 - l'interface de sélection des résultats des simulations a été réorganisée ; une catégorie « génération des écoulements » a été ajoutée à partir de la version 3.0, qui permet de déterminer les écoulements directs sur des terrains imperméabilisés (ou avec la méthode *Curve Number*) ; il s'agit par conséquent de « processus de création d'écoulement au sein de la zone racinaire » ⇔ en revanche, l'exportation du contenu du réservoir linéaire, qui est utilisé pour la représentation de l'écoulement de l'eau libre, doit être activé manuellement dans la définition du problème enregistrée dans le fichier d'initialisation ; il est désormais intégré dans les valeurs des teneurs en eau du sol, sachant que la proportion d'eau libre résulte d'une comparaison avec la réserve utile.
 - En dernier lieu, l'abréviation utilisée
- Abgrenzung von Baggerseen gegen andere Gewässer
- für die Regionalisierung meteorologischer Eingangsdaten wird als *Default* die Verwendung von 12 statt bislang 8 Nachbarstationen vorgeschlagen; dadurch wird die Rechenzeit merklich erhöht, die erzeugten Verteilungen weisen aber weniger räumliche Unstetigkeiten auf
 - auf dem Editor "Optionen" wurde die Seite "Abflussbildung" eingefügt, auf welcher das *Curve Number* Verfahren zugeschaltet werden kann; außerdem ein optionaler Faktor zur Anpassung des Gebietsniederschlages nach Vorbild und insbesondere für Vergleiche mit dem Modell LARSIM [die Seite müsste korrekt "Abflussbildung und Gebietswasserbilanz" heißen]
 - das Menü zur Auswahl der Modellergebnisse wurde neu organisiert; auch hier ist ab Version 3.0 eine Kategorie "Abflussbildung" vorhanden unter welcher sich der Direktabfluss von versiegelten Flächen (oder nach dem *Curve Number* Verfahren) findet; es handelt sich also um "abflussbildende Prozesse innerhalb der durchwurzelter Bodenzone" ⇔ demgegenüber kann der Inhalt des Linearspeichers, welcher das verzögerte Auslaufen freien Bodenwassers beschreibt, nur noch durch manuellen Nachtrag in der als Initialisierungsdatei gespeicherten Problemdefinition als Modellergebnis ausgegeben werden; er ist nunmehr im als Modellergebnis verfügbaren Bodenwassergehalt enthalten, wobei der Anteil an freiem Bodenwasser aus dem Vergleich mit der nutzbaren Feldkapazität hervorgeht.
 - zuletzt wurde die in der

pour la « production de l'eau de drainage » a changé au sein du fichier d'initialisation de la définition de la simulation : à compter de la version 3.0, elle est notée « Sick » au lieu de « Gwr » auparavant. La forme « Gwr » qui se trouvait dans les anciens fichiers d'initialisation n'est **pas** corrigée lors de la lecture de la définition de la simulation ; le fichier de résultats (qui s'appellera dans ce cas « GwNeubildung » au lieu de « Sickerwasser ») sera constitué uniquement de valeurs nulles ; a un emplacement destiné aux précipitations efficaces est réservé dans le système « Grundwasserneubildung », mais le tableau prévu n'est pour l'instant pas fonctionnel [=> à l'avenir le calcul de la recharge pourrait être effectué au sein de GWN-BW en fonction de l'occupation du sol ou du débit global le cas échéant. En zone urbaine, il faudra néanmoins se baser sur les infiltrations et éventuellement sur la composante issue de la méthode *Curve Number*, si cela devait s'avérer nécessaire].

Initialisierungsdatei für die Problemdefinition verwendete Kennung für die Modellgröße "Sickerwasserbildung" geändert: sie lautet ab Version 3.0 "Sick" statt vormals "Gwr". Wenn aus einer alten Initialisierungsdatei ein Eintrag mit dem Kürzel "Gwr" übernommen wird, so wird dies beim Lesen der Problemdefinition **nicht** beanstandet; die Ergebnisdatei (welche dann auch mit "GwNeubildung" statt "Sickerwasser" benannt wäre) enthält jedoch lauter Nullen, weil intern zwar ein Ergebnis-Array für "Grundwasserneubildung" angelegt wird, in den aber (bislang) noch nichts hinein geschrieben wird [=> künftig könnte die Berechnung der Grundwasserneubildung direkt in GWN-BW erfolgen, ggf. auch in Abhängigkeit von der Nutzung teils aus dem Gesamtabfluss, in den Siedlungen jedoch aus der Sickerung und möglicher Weise auch unter Berücksichtigung der nach dem *Curve Number* Verfahren abgetrennten Komponente, falls sich das als zweckmäßig oder gar notwendig erweisen sollte]